609
1C47m

Materialien

zum

deutschen Unterricht

in

Handwerker-Fortbildungsschulen,

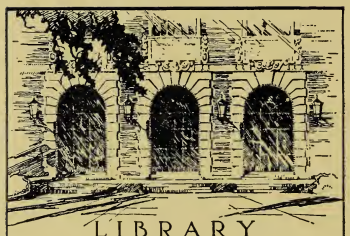
zusammengestellt

von

A. Chun,

Rector der höheren Bürgerschule zu Diez,
vom Central-Vorstand des Gewerbe-Vereins für Nassau beauftragter Inspector
von Handwerker-Fortbildungsschulen.

Berlin 1878.
Verlag von Carl Chun,
Lützowstraße Nr. 11.



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF ILLINOIS

Aron Library
1913
609
C47m

Materialien

zum

deutschen Unterricht

in

Handwerker-Fortbildungsschulen,

zusammengestellt

von

A. Chun,

Rector der höheren Bürgerschule zu Diez,
vom Central-Vorstand des Gewerbe-Vereins für Nassau beauftragter Inspector
von Handwerker-Fortbildungsschulen.

Berlin 1878.
Verlag von Carl Chun,
Lützowstraße Nr. 11.

609
C47mv

Vorwort.

Die nachfolgenden Materialien sollen als Mittel zur Belebung und Förderung des deutschen Unterrichts in Handwerker-Fortbildungsschulen dienen.

Die Erfahrung lehrt, daß die Lehrlinge durchschnittlich sehr unbeholfen im mündlichen wie im schriftlichen Ausdruck sind; selbst Dinge, welche ihnen ganz bekannt sind, vermögen sie kaum zusammenhängend und verständlich darzustellen. In den meisten Fortbildungsschulen haben die Schüler kein Buch in Händen, an welches Uebungen im mündlichen Ausdruck geknüpft werden könnten; die Geschäftsaufsätze bieten hierzu auch wenig Gelegenheit und sind selbst zu schriftlichen Uebungen nicht ausreichend, sie sind lediglich Formsache und sollten mehr zu Schönschreibübungen benutzt werden.

Es fehlt also an geeignetem Stoff, der die jungen Leute anregt, der für sie wissenswürdig, bildend, belehrend und unterhaltend ist, der ihren Gesichtskreis erweitert, ihnen über Dinge Aufschluß gibt, die sie täglich sehen, von welchen sie täglich sprechen hören. In den wenigsten Fortbildungsschulen können besondere Stunden für Geschichte, Geographie, Volkswirthschaft, Physik, Chemie ꝛc. eingerichtet werden, und doch gibt es vieles aus diesen Gebieten, was für den werdenden Handwerker, wenn er über dem gewöhnlichen Taglöhner stehen will, zu wissen nothwendig ist.

305584

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich diese Materialien zusammengestellt. Wenn ein kurzer Abschnitt derselben gelesen, erklärt, der Inhalt abgefragt, erzählt und aus dem Gedächtniß niedergeschrieben wird, so dürfte der mündliche wie schriftliche Ausdruck die geeignete Berücksichtigung finden und, wie ich aus eigener Erfahrung berichten kann, erheblich gefördert werden, sowie die Freude am Unterricht erhalten bleiben.

Sollte sich dieses Heftchen Eingang in die Handwerker-Fortbildungsschulen verschaffen, so wird ein zweites nachfolgen, für welches besondere Wünsche und Vorschläge mit Vergnügen entgegengenommen werden.

Diez, im Mai 1878.

Inhalt.

Seite

1. **Johann Friedrich Böttger, der Erfinder des Porzellans** . . . 7
2. **Das Salz.** — Bedeutung, Vorkommen und Arten, Steinsalz, Sol- und Seesalz, Anwendung 9
3. **James Watt, der Erfinder der Dampfmaschine.** — Das Leben Watt's, die Newcomen'sche Maschine, Watt's Verbesserungen und Werkstätten 12
4. **Das Eisen** 15
   - I. Allmähliche Einführung 15
   - II. Ein Hüttenwerk 16
   - III. Arten des Eisens 16
   - IV. Unterschied der Eisenarten 17
   - V. Eisen und Kohlen 18
   - VI. Gußstahl 19
5. **Georg Stephenson, der Erfinder der Locomotive** 20
6. **Ueber Brennmaterialien und Verbrennung** 23
   - I. Begriff. Holz 23
   - II. Entstehung von Torf, Braun- und Steinkohle 24
   - III. Torf 24
   - IV. Braun- und Steinkohle 25
   - V. Schlagende Wetter, Grubenbrände 27
   - VI. Holzverkohlung 28
   - VII. Verkokung 29
   - VIII. Begriff der Verbrennung, Verbrennungsprodukte, Luftzug, vollständige und unvollständige Verbrennung, Rauch, Asche, Flamme 29
7. **Die deutsche Stadt im Mittelalter** 32
8. **Drei Künstler** 46
   - I. Lucas Cranach 46
   - II. Albrecht Dürer 48
   - III. Hans Holbein 50

Seite

9. **Ueber Säuren.** — Bedeutung, Geschichtliches, Vorkommen, Gewinnung, Darstellung, Zusammensetzung, Eigenschaften, Eintheilung, Anwendung 53
10. **Geschichte der Lebensversicherung** 58
11. **Thermometer und Barometer** 60
12. **Die beiden Borsig** 67
    I. August Borsig 67
    II. Albert Borsig 69
    III. Blick in die Arbeitsräume 71
    IV. Aus dem Leben des „alten Borsig" 71
13. **Ueber Verkehrswesen** 73
    I. Die Post im Alterthum 73
    II. Die deutsche Post 75
    III. Schiffahrt auf Flüssen, Kanälen, der Suezkanal, oceanische Schiffahrt, der Norddeutsche Lloyd 78
    IV. Straßen 82
    V. Eisenbahnen, Alpenbahnen, Pacific-Eisenbahn 83
    VI. Telegraph, Reuter's Telegraphenbureau 85
    VII. Märkte und Messen, Paßwesen, Freizügigkeit 86
    VIII. Tauschverkehr, Geld, Güterverkehr, Münzreform, Währung, Kreditwirthschaft, Banken 88
14. **Alfred Krupp und sein Werk** 90

1.

Johann Friedrich Böttger, der Erfinder des Porzellans.

Die Kunst, Gefäße aus Thon zu machen, war schon den ältesten Völkern, den Aegyptern, Juden, Persern, Griechen und Römern, bekannt. Sie formten aus Thon Bauziegel, Bau-Ornamente und Hausgeräthe, wie Lampen, Trink- und Kochgeschirre, ferner auch Aschenkrüge zur Aufnahme der Gebeine Verstorbener. Diese Kunst ist im Laufe der Jahrhunderte immer weiter entwickelt worden; heute ist man in der Technik, d. h. in der praktischen Bearbeitung des Thons geschickter, in den Formen mannigfaltiger und kühner, als es die Alten waren; heute werden großartige Bau-Ornamente, wie Säulen, Kapitelle (Säulenköpfe), Geländer und sonstige Verzierungen, ferner Menschen- und Thiergestalten in Lebensgröße und darüber hinaus fabricirt; das konnten die alten Völker nicht. Besonders hervorragend ist die Gegenwart in der Porzellan-Fabrikati on Der Erfinder des Porzellans ist für Europa der Alchemist Böttger.

Johann Friedrich Böttger wurde zu Schleiz 1685 geboren und mit 12 Jahren Apothekerlehrling in Berlin. Er verbrachte seine Muße mit alchemistischen Experimenten, d. h. er stellte Versuche an, um gewöhnliche Metalle in Gold zu verwandeln. Nach einigen Jahren erklärte er, das allgemeine Lösungsmittel entdeckt und mittelst

desselben Gold gemacht zu haben. Durch irgend einen Kniff machte er dies sogar seinen Herrn und einige andere Zeugen glauben.

Die Neuigkeit verbreitete sich, daß der Apothekerlehrling das Geheimniß, Metalle in Gold zu verwandeln, entdeckt habe; die Menge versammelte sich um die Apotheke, um den wunderbaren Goldkoch zu sehen. Der König Friedrich I. wünschte ihn kennen zu lernen, und als Böttger ihm ein Stück Gold schenkte, beschloß er, da Preußen gerade in großer Geldverlegenheit war, Böttger festzusetzen und als seinen Goldmacher zu benutzen. Als der junge Apotheker des Königs Absicht argwöhnte, entfloh er nach Sachsen. Eine Belohnung von 1000 Thalern wurde auf Böttgers Gefangennahme gesetzt, aber umsonst.

Böttger entkam nach Wittenberg und rief den Schutz des Kurfürsten Friedrich August von Sachsen an. Dieser war ebenfalls in Geldnoth und daher überglücklich, weil er glaubte, nun Gold in Menge zu erhalten. Böttger wurde heimlich nach Dresden gebracht und dort in Gewahrsam behalten. Der Kurfürst war zugleich König von Polen und mußte nach Warschau reisen. Ungeduldig nach Gold, schrieb er von dort an Böttger und bat ihn dringend, ihm sein Geheimniß mitzutheilen, um selbst die Kunst des Goldmachens ausüben zu können. Böttger schickte dem Kurfürsten ein Fläschchen mit einer röthlichen Flüssigkeit, welche die geschmolzenen Metalle in Gold verwandelte. Die angestellten Versuche mißlangen, das Kupfer blieb Kupfer. Da beschloß Friedrich August, um sich von seinen dringenden Geldverlegenheiten zu befreien, Böttger zur Eröffnung seines Goldgeheimnisses zu zwingen. Als dies Böttger hörte, entfloh er nach Oestreich, wurde aber verfolgt, ergriffen und nach Dresden zurückgebracht. Jahre vergingen und Böttger machte immer noch kein Gold. Ihm blieb eine wichtigere Erfindung vorbehalten, nämlich die Umwandlnng von Thonerde in Porzellan.

Man kannte bereits chinesisches Porzellan, welches mit dem gleichen Gewicht an Gold gekauft wurde. Der Verfertiger optischer

Instrumente und Alchemist, Walter von Tschirnhaus, sagte zu Böttger: „Wenn Sie nicht Gold machen können, so machen Sie Porzellan." Böttger nahm den Wink auf und arbeitete Tag und Nacht. Endlich brachte ihn rothe Thonerde auf die richtige Fährte. Er fand, daß dieselbe, stark erhitzt, sich verglaste und ihre Gestalt behielt. Es fehlte noch die weiße Farbe. Der Zufall erwies sich ihm günstig. Eines Tages (1707) fand er seine Perrücke ungewöhnlich schwer. Sein Kammerdiener erklärte ihm, das käme von dem weißen erdigen Pulver her, mit welchem die Perrücke zurecht gemacht werde. Da kam ihm der Gedanke, ob dieses Pulver die Erde sei, die er suchte. Und er fand, daß der Hauptbestandtheil des Haarpulvers Porzellanerde war. Im Oktober 1707 schenkte er dem Kurfürsten sein erstes Stück Porzellan, der sich natürlich sehr freute. Böttger gab die Alchemie auf und wurde Töpfer. 1710 wurde die große Porzellanfabrik auf der Albrechtsburg in Meißen gegründet. Böttger aber wurde vor wie nach als Gefangener behandelt. Er wurde krank, siechte dahin, starb 1719 im 35. Lebensjahre und wurde in der Nacht auf dem Johanniskirchhofe beerdigt.

Dies war das Ende eines der größten Erfinder.

(Nach Smiles „Hilf Dir selbst".)

2.

Das Salz.

Bedeutung. — Ein für Menschen und Thiere nothwendiger Körper ist das Salz. Das thierische Leben kann nach Liebig's Ausspruch nicht ganz ohne Salz bestehen.

Vorkommen und Arten. — Das Salz findet sich theils fest in mächtigen Lagern in der Erde, theils aufgelöst in den so-

genannten Salzquellen oder Solen und im Meere. Nach diesem Vorkommen wird das Salz Steinsalz, Quellsalz und Meer- oder Seesalz genannt.

Steinsalz. — Steinsalzlager gibt's in Galizien, in der Provinz Sachsen und in Spanien. Das größte Salzlager ist zu Wieliczka, unweit Krakau, in welchem sich das berühmteste Salzbergwerk befindet. Dasselbe ist 100 Meilen lang, 20 Meilen breit und 1200 Fuß mächtig; es liefert jährlich 50 Mill. kg Steinsalz und zwar so rein, daß es gestoßen als bestes Tafelsalz dienen kann. Dieses Bergwerk bildet eine unterirdische Stadt: eine breite Wendeltreppe führt hinunter; die Straßen und Wohnungen, eine Kirche mit Altären, Bildsäulen und Geräthen, aller Hausrath und alle Gefäße sind aus Steinsalz gehauen; es wird von 900 Menschen gleichsam bewohnt. Wollte man alle Baue dieses Salzlagers durchschreiten, so würde man 80 deutsche Meilen machen müssen. Das Steinsalz ist nämlich nicht so zerbrechlich und löslich wie unser Kochsalz; gibt es doch am Ufer des Amazonenstroms allerleifarbige Salzfelsen und in Spanien bei Cordōna einen Salzberg, der einem Eisberg gleicht von 200 Meter Höhe und 1 Meter Umfang und sich seit Jahrhunderten nicht verändert hat. — Ein anderes berühmtes Steinsalzlager ist das von Staßfurt bei Magdeburg, von 400 Meter Mächtigkeit. Dasselbe ist, wie auch andere Lager, wahrscheinlich durch Verdunstung eines Salzsees entstanden.

Sol- und Seesalz. — Salzquellen oder Solen, auch Salzsolen genannt, sind diejenigen zu Nauheim, Kreuznach, Salzhausen, Schönebeck, Lüneburg u. a., Salzseen sind das rothe Meer und der Eltonsee an der unteren Wolga. In dem Wasser dieser Quellen und Seen ist viel Salz aufgelöst enthalten und wird daraus durch Gradirung gewonnen. Zu dem Zwecke werden an luftigen Stellen Dornen und Reisig zu hohen Wänden, den sog. Gradirhäusern, aufgeschichtet. Man läßt die durch Pumpwerke hinaufgeschaffte Sole über diese Dornwände herabtröpfeln (Dorngradirung), so verdunstet

ein großer Theil des Wassers und unten sammelt sich eine sehr salzreiche Lösung, welche in großen Pfannen gesotten wird, wobei sich die Salzwürfel treppenartig zu pyramidenförmigen Gestalten zusammensetzen. Die zu Tage tretenden unterirdischen Salzwasser heißen natürliche Solen; die künstlichen Solen entstehen durch Hinablassen von Wasser in Bohrlöcher tiefer Salzlager; das Salzlager von Sperenberg bei Berlin hat ein Bohrloch von ca. 1200 Meter Tiefe. Auf gleiche Weise gewinnt man das Kochsalz aus dem Meer- und Seewasser; an der Küste von Afrika, in Süd-Rußland läßt man zur Zeit der Flut in die Erde gegrabene tiefe Behälter sich füllen, in denen die Sonne und die heiße trockne Luft das Wasser zum Verdunsten bringen (Sonnengradirung), während das gelöste Salz zurückbleibt. Der Eltonsee liefert den Russen jährlich 70 Mill. kg des besten Salzes.

Anwendung. — Das Salz ist die Hauptwürze an Speisen; ohne dasselbe erfolgt keine vollkommene Verdauung im Magen; ebenso ist es ein Futtergewürz für's Vieh; ferner dient es zum Salzen der Butter und zum Einsalzen des Fleisches und der Fische. Eine bedeutende Verwendung erfährt das Salz in der Technik und zwar beim Rösten der Silbererze, zum Reinigen von Metall- und Glaswaaren, als Zusatz zur Töpferglasur, in den Seifensiedereien, Färbereien und Druckereien.

Das Salz ist das Sinnbild der Kraft und Trefflichkeit. Christus sagt zu den Aposteln: „Ihr seid das Salz der Erde; wenn nun aber das Salz seine Kraft verliert, womit soll man dann salzen?" Es ist ferner das Sinnbild des ewigen Lebens, deswegen sein Gebrauch bei Taufen und andern religiösen Handlungen.

(Nach Verschiedenen.)

3.

James Watt, der Erfinder der Dampfmaschine.

Die Dampfmaschine ist eine Erfindung der Neuzeit. Wohl hatten schon früher denkende Männer versucht, die Kraft des Dampfes als bewegende Kraft zu benutzen. Die ersten Maschinen waren jedoch theils unbrauchbar, theils mangelhaft. Die brauchbarste hatte der Engländer Newcomen, ein Schlosser, 1720 erfunden. Dieselbe erfuhr aber durch James Watt eine vollständige Umwandlung; er vervollkommnete sie in einem Grade, daß sie in allen Fabriken und Werkstätten gebraucht werden konnte. Im Wesentlichen ist die Watt'sche Maschine bis heute fast unverändert geblieben. Daher kann Watt als der eigentliche Erfinder der Dampfmaschine bezeichnet werden. Die Maschine wird nach ihm die Watt'sche Niederdruckmaschine genannt.

James Watt ward 1736 zu Greenock in Schottland geboren. Seine Eltern waren ehrbare und fleißige, aber wenig vermögende Leute; sein Vater handelte mit Schiffsgeräthen und übernahm gleichzeitig Maurerarbeiten. Die Mutter lehrte ihn lesen, der Vater gab ihm Unterricht im Schreiben und Rechnen; später wurde er bis zum 16. Jahre in eine öffentliche Schule geschickt. Er war als Knabe stets schwächlich und leidend, betheiligte sich nicht an den Spielen seiner Kameraden, beschäftigte sich zu Hause mit den ihm vom Vater geschenkten Werkzeugen, indem er seine Spielsachen auseinandernahm und wieder zusammensetzte, sogar neue anfertigte, und lebte still beobachtend und nachdenkend für sich dahin. Seine Tante machte ihm einst Vorwürfe, weil er über eine Stunde vor der Theekanne gesessen und beobachtet hatte, wie sich aus den Wasserdämpfen an dem dagegen gehaltenen Theelöffel Wassertropfen ansetzten.

Mit 19 Jahren trat er in London bei einem geschickten Meister, der Reißzeuge und Meßgeräthe verfertigte, in die Lehre. Als er später in Glasgow eine eigne Werkstätte gründen wollte, widersetzten sich die dortigen Zünfte seiner Niederlassung auf's hartnäckigste. Da nahm ihn die Universität, deren Verwaltungsrath von dem Eifer, dem Fleiß und der Sanftmut des jungen Mannes hingerissen war, in ihren Schutz und ernannte ihn zu ihrem Mechanikus. Die Hochschule von Glasgow besaß in ihrer Sammlung ein Modell der Newcomen'schen Dampfmaschine. Die Lehrer beauftragten Watt, die schadhaft gewordene Maschine wieder herzustellen.

Diese Maschine bestand aus dem Kessel zur Erzeugung des Dampfes und aus dem Metallcylinder, in welchem sich ein Kolben luftdicht auf und ab bewegen konnte; die Kolbenstange war durch eine Kette mit einem Hebel (Balancier), der seinen Unterstützungspunkt auf einer Wand oder einem Pfeiler fand, verbunden, dessen anderes Ende durch eine Kette mit der Kolbenstange einer Pumpe in Verbindung stand, um Wasser aus der Tiefe herauf zu pumpen. Durch eine Röhre, in welcher sich ein Hahn befand, strömte der Dampf aus dem Kessel in den Cylinder, trieb den Kolben in die Höhe und bewegte den Balancier. War der Kolben oben, so öffnete man den Hahn einer zweiten Röhre, durch welche kaltes Wasser aus einem höher stehenden Behälter in den Cylinder spritzte; hierdurch wurde der Dampf zu Wasser verdichtet (condensirt). Unter dem Kolben entstand dann ein luftverdünnter Raum, der Druck der äußeren Luft drückte den Kolben nieder, (daher der Name atmosphärische Dampfmaschine), wodurch der Balancier in entgegengesetzter Richtung bewegt wurde.

Diese atmosphärische Dampfmaschine ist ihrer Zeit in Kohlenwerken zur Entwässerung viel gebraucht worden. Sie hatte indessen verschiedene Uebelstände. Die erste Verbesserung brachte ein Knabe, Henry Potter, an; ihm wurde das Oeffnen und Schließen

der Hähne langweilig; da verband er die beiden Hähne miteinander und mit dem Balancier, so daß sie durch die Bewegung desselben von selbst zu rechter Zeit auf- und zugingen. (Selbststeuerung). Der Scharfsinn des trefflichen Meisters Watt erkannte zunächst, daß durch das Einspritzen von kaltem Wasser in den Cylinder viel Wärme und somit viel Brennstoff verloren ging. Er brachte daher noch ein Rohr an, durch welches der verbrauchte Dampf in einen besonderen Behälter ging und darin verdichtet wurde. Diese geistreiche Vorrichtung, die Erfindung des Condensators, war allein schon höchst bewundernswerth. Indem er sodann den Schieberkasten mit dem Schieberventil, eine Vorrichtung, durch welche bewirkt werden konnte, daß der Dampf den Kolben sowohl auf- wie abwärts trieb, (daher der Name doppeltwirkende Maschine), ferner das Schwungrad, endlich den Kugelapparat mit der Drosselklappe, Vorrichtungen, durch welche eine vollkommene Genauigkeit des Ganges der Maschine herbeigeführt wurde, anbrachte, stand die so wichtige Erfindung, die Watt'sche Dampfmaschine, in ihrer Vollendung da (1764). Bald darnach erbot sich Boulton (Bolten) in Birmingham an, mit seinen Mitteln die neue Erfindung in's Leben einzuführen. So entstanden die Werkstätten in Soho bei Birmingham, welche eine Hochschule für alle Gewerkkundigen Englands und des übrigen Europas geworden sind.

Mit dem Jahre 1800 zog sich Watt von den Geschäften zurück und übertrug die Werkstätten in Soho seinem Sohne. Er war durch seine Arbeiten ein reicher Mann geworden, verlebte, stets leutselig, bescheiden und gemeinsinnig, seine letzten Tage im Umgange mit wenigen Freunden und starb am 25. August 1819 im Beginne seines 83. Jahres. Sein Sohn, die Stadt Glasgow, seine Geburtsstadt Greenock und die Staatsregierung ließen ihm ehrende Denkmäler setzen.

(Nach V.)

4.
Das Eisen.

I. Allmähliche Einführung. — Vor langer, langer Zeit lebten auf unserer Erde Völkerschaften, welche weder Eisen noch ein anderes Metall kannten; diese mußten sich ihre Messer, Aexte, Lanzenspitzen aus Steinen, ihre Nadeln aus Knochen herstellen. Später traten an die Stelle der Steingeräthe solche von Kupfer und Bronce, d. i. ein bräunliches Metallgemisch von Kupfer und Zinn. Darnach erst lernte man das Eisen kennen und gewinnen. Wann und wo diese wichtige Entdeckung gemacht wurde, darüber gibt es keine Kunde; wohl aber wissen wir, daß für die Helden des alten Griechenlands ein Stückchen Eisen als ein willkommener Siegespreis bei ihren Kampfspielen galt. Daß die alten deutschen und nordischen Völker schon sehr frühe Eisen bearbeiteten, darauf deuten schon die alten Heldengedichte und Sagen, in denen wunderbare Schwerter und Waffen und kunstreiche Waffenschmiede eine bedeutende Rolle spielen.

Nirgends auf Erden gibt es reines Eisen, sondern stets nur mit andern Körpern verbundene Eisensteine oder Eisenerze. Ein hartes und mühsames Werk muß es gewesen sein, das widerspenstige Erz bis zum guten Schwert zu veredeln; ist doch noch heute alles, was sich auf die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens bezieht, eine mühevolle Kunst. Jahrtausende blieb dieser technische Zweig ein Kleingewerbe. In Deutschland hatte man noch im 16. Jahrhundert nur kleine Herde und niedrige Oefen von etwa 2 Meter Höhe, in denen man aus leichtflüssigen Erzen das Eisen gewann. Das Bestreben, auch strengflüssigere Erze zu bewältigen, führte allmählich zu den jetzt gebräuchlichen Hohöfen.

II. Ein Hüttenwerk. — Treten wir an ein Hüttenwerk mit seinen vielen geschwärzten Gebäuden näher heran! Aus den zahlreichen Schloten wirbeln schwarze Rauchwolken, und zuweilen züngelt und leckt die Flamme daraus empor. Eisenerze und Kohlen, auch Kalksteine oder Quarz, die als Zuschlag beim Schmelzen dienen, werden auf Schienensträngen herangefahren. Die Erze sollen geschmolzen und von ihren erdigen Beimengungen befreit werden. Auf den Gruben hat man sie schon zerkleinert und geröstet, d. h. in flachen Haufen an der Luft liegend geglüht, damit sie fremde Bestandtheile, namentlich Schwefel, abgeben. Dort steht der Hohofen, ein großer runder Steinbau, innen hohl wie ein Brunnenschacht, in der Mitte erweitert, oben und unten enger, 15—20 Meter hoch, daneben ein Gerüst oder Hebewerk, auf dem die Erze und Kohlen nach oben gezogen werden. Von oben schüttet man sie in bestimmten Zwischenräumen in den Schlund des Ofens (Gicht) und zwar wechselt man mit einer Schicht Kohlen, einer Schicht Erze und einer Schicht Kalksteine. Die Kohlen unterhalten das Feuer, um die Erze zu schmelzen. Mächtige Gebläse, von Wasserrädern oder Dampfmaschinen getrieben, blasen beständig heiße Luft in den unteren Theil des Ofens, um die Glut zu unterhalten. Die Kalksteine befördern das Schmelzen der erdigen Beimengungen und bilden damit die zähe rothglühende Schlacke. Vor dem Gebläse, wo es am heißesten ist, schmilzt auch das Eisen. Schlacke und Eisen sammeln sich im unteren Theil des Ofens: die leichtere Schlacke schwimmt oben und wird mit langen eisernen Krücken abgezogen, oder fließt von selbst ab; das Eisen, auf dem Grunde des Ofens, wird nach je 6 oder 8 Stunden „abgestochen". Mit einer langen Eisenstange wird die mit Lehm verklebte Oeffnung aufgestochen, woraus das geschmolzene Eisen dünnflüssig und weißglühend herausströmt.

III. Arten. — Dieses Gußeisen oder Roheisen ist so, wie es aus dem Ofen kommt, schon zu groben Gußwaaren,

Maschinentheilen und Oefen verwendbar. Es wird entweder in Rinnen über den Boden des Gießhauses in die im Sande bereiteten Formen geleitet oder mittelst langgestielter eiserner Löffel in dieselben gegossen.

Das Gußeisen ist leicht schmelzbar, aber sehr spröde. Um es in geschmeidiges, schmiedbares Eisen, Schmiedeeisen oder Stabeisen, zu verwandeln, erfährt es unter dem Einfluß der Luft eine weitere Behandlung im Feuer. Das Eisen nimmt dann ganz andere Eigenschaften an: es wird schwer schmelzbar, daß man es durch Gießen nicht mehr formen kann, verliert alle Sprödigkeit, gewinnt dagegen an Festigkeit und Zähigkeit, geht in starker Hitze in einen teigigen Zustand über, so daß es sich hämmern, schweißen, schmieden, zu Blech auswalzen und zu Draht ausziehen läßt. Die Umwandlung des Roheisens in Schmiedeeisen geschieht entweder in Frischherden oder in Flammöfen (Puddelöfen).

Eine dritte Eisensorte ist der Stahl; er wird entweder aus dem Roheisen dargestellt, indem man es geschmolzen nicht so lange der Luft aussetzt, als nöthig ist, um Schmiedeeisen zu erhalten, (Rohstahl), oder aus Schmiedeeisen, indem man es, mit Kohlen vermischt, glüht, (Cementstahl).

Der Stahl ist besonders durch zwei Eigenschaften ausgezeichnet: durch seine Härte und durch seine Elastizität; daher lassen sich aus demselben einerseits Werkzeuge verfertigen, mittelst welcher man alle anderen Metalle, alle Steine und Hölzer bearbeiten kann, andererseits dünne Lamellen (Blätter) von solcher Weichheit, Biegsamkeit und Elastizität, wie sie zu Spiralfedern, Schreibfedern, Säbelklingen, Sägeblättern erforderlich sind.

IV. Unterschied der Eisenarten. — Worin besteht nun der Unterschied der verschiedenen Eisenarten? Es hat mit dem Eisen eine eigenthümliche Bewandtniß; während wir bei den andern Metallen, wie beim Kupfer, Zink, Silber u. s. w. Werth darauf legen, dieselben möglichst rein zu erhalten, giebt es in der Technik

kein reines Eisen. Selbst zu dem schlechtesten Messer würde das ganz reine Metall viel zu weich sein. Es muß erst ein anderer Stoff hinzutreten, um dem Eisen werthvolle Eigenschaften zu verleihen; das ist der Kohlenstoff, die Kohle. Der Kohlenstoff verbindet sich bei der großen Hitze im Hohofen mit dem Eisen und verändert die Natur desselben je nach seiner Menge in auffallender Weise. Jahrtausende gewann man brauchbares Eisen, wandte die richtigen Mittel an, ohne über das Wie und Warum die leiseste Ahnung zu haben. Indem man die Kohle als bloßes Brennmaterial betrachtete, hatte man in ihr zugleich den Stoff gewählt, der unbekannterweise noch einen zweiten und dritten Dienst that, ohne welchen die Darstellung brauchbaren Eisens fraglich gewesen wäre. Sonach hat man es, wenn von Eisen im technischen Sinne die Rede ist, niemals mit dem reinen Metall, sondern stets mit einem Kohleneisen von mehr oder weniger Kohlengehalt zu thun: den höchsten hat das Gußeisen, den geringsten das Schmiedeeisen, zwischen beiden steht der Stahl, eine Mittelstufe, welche erreicht werden kann, indem man dem Gußeisen Kohlenstoff entzieht oder dem Schmiedeeisen welchen zusetzt.

V. Eisen und Kohlen. — In früherer Zeit wurden die Eisenhütten lediglich mit Holzkohlen betrieben; die Anwendung der Steinkohlen geht von den Engländern aus. Das Holzkohleneisen übertrifft an Güte das mit Steinkohlen bereitete; die fortschreitende Lichtung der Wälder gebot jedoch eine Beschränkung der Produktion des letzteren. Am leichtesten hat noch Schweden die Lieferung von Holzkohleneisen; es nimmt außerdem durch seine vorzüglichen Erze unter den eisenproduzirenden Ländern einen hohen Rang ein.

Brauchbare Eisenerze sind: Magneteisenstein, Eisenglanz, Rotheisenstein, Brauneisenstein und Spateisenstein. Aber die schönsten Eisenerze sind ein todter Schatz, wenn kein ausreichendes und wohlfeiles Brennmaterial zur Hand ist. In England liegen Steinkohlen und Erze in nächster Nachbarschaft, oft so nahe, daß beide

aus einer und derselben Grube gefördert werden. In den deutschen Eisendistrikten des Niederrheins und Westfalens bestehen ähnliche günstige Verhältnisse. Die deutsche Eisenindustrie hat die englische in vielen Stücken eingeholt, ja überflügelt. Haben auch die deutschen Eisenwerke in der Regel nicht den städteähnlichen Umfang, so gibt es doch einzelne, wie diejenigen von Krupp in Essen, die Laurahüttenwerke, die Königshütte in Schlesien, die Marienhütte in Sachsen u. a., welche in der Massenproduktion mit englischen sich messen können.

VI. Gußstahl. — Das Schoßkind der heutigen Technik ist der Gußstahl. Wohl hat das Kind seinen hundertsten Geburtstag schon einige Zeit hinter sich; es ist aber auf deutschem Boden in ein neues Wachsthum getreten. Hier war sein bedeutendster Pflegevater Krupp in Essen. Ihm gelang es vor etwa 30 Jahren, den Gußstahl in Stücken von niegeahnter Größe und untadelhaft gleichförmiger Beschaffenheit herzustellen, und zugleich dies werthvolle Material mit großem Vortheil da anzuwenden, wo man bisher mit Guß- und Schmiedeeisen auskommen oder die theure Bronze benutzen mußte.

Der Name Gußstahl besagt nicht, daß die aus ihm hergestellten Geräthe wirklich gegossen seien. Bei der Bereitung des Gußstahls handelt es sich darum, den schon fertigen Rohstahl so umzuschmelzen und auszugießen, daß er eine durchaus blasenfreie, gleichmäßige Masse bildet.

Das Krupp'sche Etablissement in Essen steht an Großartigkeit und mehr noch durch zweckmäßige und sinnreiche Einrichtungen einzig in der Welt da. Mehrere Hunderttausende von Centnern Eisen werden jährlich verarbeitet; gewaltige Kräfte müssen natürlich hierzu in Bewegung gesetzt werden.

Als Krupp 1851 auf der Londoner Industrie-Ausstellung mit seinen Geschützrohren, mit Stahlblöcken bis zu 45 Ctr. erschien, war er der einzige, der im Gußstahlfache eine Auszeichnung erhielt.

Auf der Londoner Ausstellung von 1862 befand sich von Krupp ein massiver Cylinderblock von Gußstahl, welcher 20,000 kg schwer, 3 Meter hoch war und 110 Centimeter im Durchmesser hatte. Auf der Pariser Ausstellung von 1867 trat er mit einem Gußstahlblock von 40,000 kg, sowie mit der großen Kanone von 50,000 kg Schwere auf, welche die ganze Welt von sich reden machte.

(Nach B.)

5.

Georg Stephenson, der Erfinder der Locomotive.

Die ersten Dampfmaschinen waren stationäre, d. h. feststehende; sie wurden da aufgestellt, wo sie gebraucht wurden, vornehmlich bei Bergwerken, um das Wasser aus den Gruben zu heben. Durch die Erfindung der Hochdruckmaschine war man im Stande, auch mit kleinen Maschinen einen bedeutenden Effekt hervorzubringen, d. h. eine große Last zu heben. Dies führte am Anfang dieses Jahrhunderts zu Versuchen, den Dampf zu Zwecken der Güterbeförderung zu benutzen oder einen Dampfwagen zu erfinden.

Dem Engländer Georg Stephenson war es beschieden, dem Dampfwagen die Einrichtung zu geben, die ihn zum wirklichen mechanischen Last- und Rennpferd machte. Er ist ein glänzendes Beispiel dafür, daß Talent und Geistesgaben jedem Sterblichen verliehen sind und durch beharrliche Ausdauer entwickelt und zu hoher Ausbildung gebracht werden können.

In ärmlichen Verhältnissen, als Kind eines Maschinenheizers, wurde Georg 1781 in dem Kohlenarbeiterdörfchen Wylam bei Newcastle geboren. Seine Kinderjahre verlebte der aufgeweckte Junge unter Mangel und Entbehrungen. Seine Lieblingsbeschäftigung

war, kleine Wasserräder, Windmühlen u. drgl. zu schnitzen und die Maschinen, die er in den Bergwerken sah, in Lehm nachzubilden. Frühzeitig mußte er sich nach kleinen Verdiensten umsehen; so war er bald Hirtenjunge, bald Feldarbeiter, bald Hülfsbursche in den Kohlenwerken. 17 Jahre alt, wurde er Wärter einer Dampfmaschine an einem Kohlenschacht. Sein Lieblingswunsch, sich ganz dem Maschinenwesen widmen zu können, fing an in Erfüllung zu gehen. Unablässig studirte er seine Maschine, zerlegte, reinigte sie und setzte sie wieder zusammen, so oft es sich thun ließ.

In dem Streben sich weiter auszubilden empfand er es hemmend, daß er weder lesen, noch schreiben und rechnen konnte; da ging er als 19jähriger Bursche dreimal wöchentlich zu einem Abendschulhalter und machte rasche Fortschritte. Jede freie Stunde, ja manche Nachtstunde verwandte er auf seine Fortbildung, und nicht minder auf unmittelbar lohnende Arbeit; er war nebenher Schuhmacher und ein gesuchter Uhrendoktor. 21 Jahre alt, hatte er sich so viel zusammengespart, daß er sich häuslich einrichten und heirathen konnte. Da saß er denn Abends an der Seite seiner Frau und baute Modelle, machte Schuhe und reparirte Uhren. Schon nach 3 Jahren verlor er sein treues Weib, aber es verblieb ihm sein Söhnchen Robert. Die Sorge um denselben war ihm ein neuer Sporn zu fernerem rastlosen Schaffen und Sparen. Denn der Sohn sollte etwas Rechtes lernen.

Einst gelang es ihm, auf einem Kohlenwerke eine untaugliche Dampfpumpe wieder in Gang zu bringen; er wurde nun vielfach als Maschinenmeister gesucht und erwies sich stets als ein erfindungsreicher und praktischer Mann. Sein Häuschen war voll von Modellen und Apparaten. Den Sohn schickte er frühzeitig in eine gute Schule nach Newcastle, und der Vater fühlte sich glücklich, wenn derselbe Sonntags kam, Bücher und Zeitschriften mitbrachte, aus denen sich etwas lernen ließ. Da wurde eifrig verhandelt, gezeichnet und modellirt, und immer klarer entwickelte sich der Ge-

danke, wie der Dampfwagen, die Locomotive, eingerichtet werden müsse. Inzwischen Maschinenmeister ausgedehnter Kohlenwerke geworden, spannte er 1814 die erste von ihm konstruirte Locomotive vor die Kohlenzüge. 1825 legte er eine größere Eisenbahn an und lieferte 5 Dampfwagen aus seiner eigenen zu Newcastle errichteten Maschinenfabrik. Die damaligen Dampfrosse waren freilich noch nicht so vollkommen wie die heutigen; sie gingen kaum rascher wie ein Pferd. Aber Stephenson verfolgte seine Erfindung weiter und gab ihr die Vollendung, die sie zur Locomotive im heutigen Sinne machte.

Allgemein bekannt und berühmt wurde Stephenson durch die Erbauung und Einrichtung der ersten 7 Meilen langen Eisenbahn zwischen der wichtigen Hafenstadt Liverpool und der bedeutenden Fabrikstadt Manchester, welche am 15. September 1830 als nationales Fest unter dem Zustrom einer erstaunten Volksmenge im Beisein der größten Männer Englands, worunter sich auch der Herzog von Wellington befand, eröffnet wurde. Zwischen beiden Städten war nach und nach ein ungeheurer Verkehr entstanden, welchen die gewöhnlichen Transportmittel nicht mehr bewältigen konnten; so kam man auf den Plan, eine Eisenbahn zu erbauen, und übertrug Georg Stephenson die Ausführung. Hiermit war das System von Eisenbahnen, wie wir es jetzt vor Augen haben, begründet und diese erste Bahn wurde das Muster aller späteren.

G. Stephenson, welcher sich aus den ärmlichsten Verhältnissen zu einem der berühmtesten Erfinder aller Zeiten emporgearbeitet hatte, starb reich an Gütern und Ehren am 12. August 1848. Sein Sohn Robert wurde der berühmteste Ingenieur seiner Zeit, der zur weiteren Ausbildung des Eisenbahnwesens nicht wenig beigetragen hat.

(Nach Thomas.)

6.

Ueber Brennmaterialien und Verbrennung.

I. Begriff. — Unter Brennmaterialien versteht man diejenigen Stoffe, welche im praktischen Leben zur Erzeugung von Wärme angewendet werden. Die bekanntesten sind: Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle, welche natürlich vorkommen, ferner Holzkohle und Coaks, welche künstlich hergestellt werden.

Holz. — Frisch gefälltes Holz ist zum Brennen nicht geeignet, es ist naß, feucht, d. h. es enthält Wasser, meist über $^1/_3$ seines Gewichts. Man läßt es daher vor dem Gebrauche einige Zeit an der Luft liegen; es verliert dann freilich nicht alles Wasser, es verbleiben immer noch ca. 20% darin, so daß man bei lufttrockenem Holze im Centner nur 80 Pfd. wahren Brennstoff hat. — Im Leben unterscheidet man sowohl bezüglich der Bearbeitung als der Heizfähigkeit die sogenannten harten Hölzer von den weichen. Die ersteren, wozu man Eichen-, Buchen-, Birken-, Ulmen- und Erlenholz rechnet, haben bei gleichem Umfange mehr feste Holztheile als die weichen, welchen die Kiefer, Tanne, Fichte, Lärche, Linde, Weide und Pappel zugezählt werden. — Die harten Hölzer geben eine nachhaltigere Glut und werden bei Kesselfeuerung, Dampferzeugung, sowie vom Seifensieder bevorzugt. Die leichten Hölzer erzeugen eine raschere, kräftiger strahlende Hitze. Ihrer bedarf der Bäcker, Töpfer, Ziegel-, Kalk- und Steingutbrenner.

Lärche, Fichte und Eiche knistern und prasseln stark, da sie Luft eingeschlossen enthalten; Kiefer, Tanne und Espe thun dies weniger; sehr ruhig brennen Buche, Birke und Erle. Die harzreichen Nadelhölzer, ebenso die Rothbuchen, geben viel Rauch; die weichen Laubhölzer, besonders Erle und Birke, dagegen wenig. Bei den Laubhölzern ist das Holz von mittelalten Bäumen brennkräftiger, als solches von alten; bei den Nadelhölzern ist dies des größeren Harzgehaltes wegen umgekehrt.

Wie die tägliche Erfahrung lehrt, hinterläßt das Holz jederzeit einen unverbrennlichen Rückstand, die Asche. Sie besteht aus den erdigen, mineralischen Bestandtheilen, welche die Pflanze während des Wachsthums aus dem Boden aufgesogen hat. Die Asche beträgt in der Regel $^1/_{70}$ des verbrannten Holzes.

II. Entstehung von Torf, Braun- und Steinkohle. — Es ist eine bekannte Sache, daß nasse Pflanzenstoffe, wie Gras, Heu, Mist u. s. w., sich erhitzen und in eine kohlenreiche, schwarze Masse verwandeln, wenn sie in Haufen fest übereinander liegen. Diese faulige Verkohlung, die wir im Kleinen wahrnehmen, mußte auch im Großen eintreten, wenn bei Erdrevolutionen, Erdbeben, Ueberschwemmungen Massen von Pflanzen zusammengeschwemmt und mit Schlamm überdeckt wurden; sie mußte um so vollständiger erfolgen, je größer der Druck war, der auf denselben lastete, und je länger die Zeit dieser Zersetzung währte. Auf solche Weise erklärt sich die Bildung von Torf, Braunkohle und Steinkohle. Die Steinkohle finden wir gewöhnlich in größerer Tiefe als die Braunkohle, den Torf meist an der Oberfläche der Erde. Wir schließen daraus, daß die Steinkohlenbildung in einer früheren Zeit, die Braunkohlenbildung erst in einer späteren ihren Anfang nahm; die Torfbildung erfolgt beständig. Welche Verschiedenheiten bei diesem Prozesse stattfinden, je nachdem die Pflanzen verschieden waren, je nachdem viel oder wenig Wasser, Wärme, Luft, Druck u. s. w. mitwirkten, das sehen wir deutlich an der Mannigfaltigkeit der gebildeten Produkte. Manche derselben brennen mit lebhafter Flamme, andere mit schwacher, noch andere mit gar keiner Flamme; manche schmelzen in der Hitze (Back- oder Schmiedekohlen), andere zerfallen zu einem sandigen Pulver (Sandkohlen); manche geben nur 1% Asche, andere 20—30%.

III. Torf. — Ein Teich oder See überzieht sich an der Oberfläche nach und nach mit Wasserpflanzen wie Algen, Moose u. a.; die Seerose breitet ihre Blätter aus und bildet mit den Wasserlinsen eine

schwimmende grüne Decke; das Schilfrohr treibt vom Ufer her lange, sich seitwärts verästelnde Schosse, aus deren Knoten ganze Büschel von Wurzeln hervorbrechen, die einen mächtigen Filz erzeugen, dessen Fasern in dichten Massen den Boden bedecken; Seggen, Schafthalme, Binsen, Wollgräser bedecken mit ihrem dicken Wurzelgeflecht das Wasser vollständig und machen es unsichtbar. Die Decke wird allmählig dicker und fester, zieht wie ein Schwamm die Feuchtigkeit aus der Tiefe, Thiere und Menschen können darüber gehen, Holzgewächse, wie Weide, Erle, Kreuzdorn, Birke, Föhre, wachsen auf derselben. Sowie die Bäume ein gewisses Gewicht erreicht haben, brechen sie durch und sinken unter das Wasser; so sinken alle abgestorbenen Pflanzen auf den Boden des Teiches oder Sees und vermodern. Das Produkt der Vermoderung ist der Torf. Teiche oder Seen, die in der angegebenen Weise durch Pflanzen überwuchert werden, nennt man Moore.

Wenn schwere Thiere, Hirsche, Ochsen, Schweine die schwankende Decke der Torfmoore betreten, so sinken sie leicht unter; man findet deshalb in deutschen und russischen Mooren Skelette vom Riesenhirsch, Elen, Auerochsen, sogar vom Mammuth.

Das Ausgraben des Torfes ist eine einfache und leichte Verrichtung. Nachdem das Lager bloß gelegt, sticht man den Torf mittelst gewöhnlicher Grabscheite in Form von dicken Ziegeln aus und setzt dieselben zum Austrocknen auf. Er erscheint dann entweder als eine schlammartige, oder als eine dichte, klebrige, knetbare, fettem Thone ähnliche, dunkelbraune bis schwarze Masse. An der Luft läßt er das Wasser langsam entweichen und zieht sich zusammen. Je vollständiger er verkohlt ist, desto größer ist sein Werth als Brennmaterial.

Der Torf kann von 1% bis nahe $\frac{1}{3}$ seines Gewichts an Asche enthalten.

Im Großherzogthum Hessen, in den Tiefebenen des nordwestlichen Deutschlands und in der Hochebene Baierns befinden sich ausgedehnte Torflager.

IV. Braun- und Steinkohlen. — Die Braun- und

Steinkohlen werden bergmännisch gewonnen; sie sind urweltliche, versteinerte Ueberbleibsel von Pflanzen und werden daher fossile Brennstoffe genannt. Daß dieselben ursprünglich Pflanzen waren, dies läßt sich noch heute deutlich an denselben, zumeist an den Braunkohlen erkennen; das beweisen ferner die Abdrücke und Versteinerungen an Pflanzen, welche wir in denselben finden und welche zu ihrer Bildung das Material geliefert haben. Diese Pflanzenreste beweisen uns ferner, daß damals, als sie grünten und blühten, auf der Erde eine viel höhere Wärme und eine größere Feuchtigkeit herrschten, welche eine Höhe, Stärke und Ueppigkeit des Pflanzenwuchses ermöglichten, wie wir solchen heute in einem Urwalde selbst annähernd nicht mehr finden.

Die nächsten Braunkohlenlager finden sich auf dem Westerwald, in Oberhessen bei Lauterbach, Grünberg, Dorheim, am Habichtswald und Meißner in Kurhessen; sehr reiche Lager sind auch in Böhmen. Die Braunkohlen müssen als Brennmaterial möglichst trocken sein; immer aber enthalten längere Zeit geförderte, trocken aufgespeicherte Kohlen noch 30—20% Wasser. Die Menge der Asche ist an und für sich nicht bedeutend, wird aber häufig durch die aus dem Grubenwasser eingedrungenen erdigen Theile auf eine nachtheilige Weise vermehrt. Der Aschengehalt schwankt zwischen 5—30%. Braunkohlen, welche zur Hälfte mineralische Bestandtheile sind, treten aus der Reihe der Brennstoffe gänzlich heraus.

Die größten Steinkohlen-Ablagerungen Deutschlands befinden sich im Gebiete der rheinischen Bergländer. Im Jahre 1865 wurden in Preußen 372 Mill. Ctr. Steinkohlen und über 100 Mill. Ctr. Braunkohlen gefördert. Unter den europäischen Ländern ist England am reichsten mit Steinkohlen versehen; dort wurden 1865 an 1963 Mill. Ctr. im Werthe von 245 Mill. Pfund Sterling gewonnen; hiervon wurden gegen 80 Mill. Ctr. ausgeführt, 580 Mill. Ctr. zur Eisenfabrikation und 1200 Mill. Ctr. zu andern Zwecken im Inlande verbraucht.

Frisch geförderte Steinkohlen verlieren an der Luft ihre Grubenfeuchtigkeit, ohne dabei vollkommen alles Wasser abzugeben, indem

sie je nach ihrer Beschaffenheit 1—12% davon zurückhalten; selbst künstlich getrocknete Kohlen ziehen wieder Wasser aus der Luft an. Der Aschengehalt ist weit geringer als bei der Braunkohle, in der Regel 0,15—5%; nur bei wenigen Kohlensorten geht er darüber hinaus, steigt dann freilich bis zu 25%.

Die Kohlen und ihre Brennbarkeit waren schon früh bekannt, allein man fühlte noch nicht das Bedürfniß, ihre Gewinnung zu betreiben. Wahrscheinlich hat man in Belgien im 12. Jahrhundert damit den Anfang gemacht. Noch im 14. Jahrhundert fand es der Magistrat in London angemessen, eine Verordnung zu erlassen, durch welche das Brennen von Steinkohlen auf das Strengste verboten wurde.

V. Schlagende Wetter, Grubenbrände. — In den Kohlengruben findet sich nicht selten ein brennbares Gas, das sogenannte Gruben- oder Sumpfgas, dessen übermäßiges Auftreten höchst gefährlich werden kann. Einmal ist das Gas für Menschen und Thiere, die in einer solchen Atmosphäre leben sollen, schädlich und gefährlich, (in geringer Menge der Luft beigemengt ist es durchaus unschädlich und ungefährlich), und dann ist es überaus leicht entzündlich, ja, mit atmosphärischer Luft gemischt, von einer fürchterlichen Explosivkraft. Von ihrer Wirkung haben diese Grubengase den Namen schlagende Wetter erhalten. Diesem Feinde gegenüber ist daher die größte Vorsicht geboten. Als Schutz dagegen dienen Davy's Sicherheitslampen und gewöhnliche Bergmannslampen, deren Docht mit einem sehr engmaschigen Drahtnetz umgeben ist.

Es ist natürlich, daß ein brennbares Material wie die Kohlen durch verschiedenartige Einwirkungen auf ihren unterirdischen Lagerstätten in Brand gerathen können. Durch unvorsichtiges Gebaren mit Feuer und Licht seitens der Bergleute, durch Explosionen der schlagenden Wetter, durch die große Hitze in den Kohlenwerken entstehen diese Grubenbrände. Gewöhnlich brechen sie in abgebauten Feldern aus, wo Kohlenschutt aufgehäuft ist, theilen sich dann den angrenzenden Lagern mit und nehmen oft große Ausdehnung an.

Bekannt sind die Brände auf den Steinkohlenflötzen bei Königshütte in Schlesien. Bei Planitz in der Nähe von Zwickau brennt seit 3—400 Jahren ein kostbares Flötz heute noch. Trotz aller Löschversuche, ja selbst ungeachtet mehrmaligen Verschüttens des Schachtes geht der Brand immer weiter, jetzt in einer Tiefe von 62 Metern; im Winter bleibt der Schnee nicht liegen und in geringer Tiefe schon steigt die Hitze so bedeutend, daß Eier darin hart werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß manche warme Quellen, wie z. B. die zu Ems, aus Erdbränden hergeleitet werden müssen.

VI. Holzverkohlung. — Die natürliche Feuchtigkeit der Brennstoffe war dem Hüttenmann sehr häufig ein Hinderniß, gewisse hohe Temperaturen hervorzubringen, wie solche meistens zum Schmelzen nothwendig sind. Man hat daher schon in sehr frühen Zeiten auf Mittel gedacht, dieselbe zu entfernen. Dies wurde erreicht durch die Verkohlung des Holzes, welche man später auch auf Torf, Braunkohlen und besonders Steinkohlen ausgedehnt hat und für letztere dann Verkokung nennt. So gewinnt man aus den natürlichen die künstlichen Brennstoffe, aus dem Holz die Holzkolen, aus den Steinkohlen die Coaks oder Koks.

Die Holzverkohlung, seit mehr als 2000 Jahren bekannt, geschieht meist an Ort und Stelle, im Walde. Man errichtet Holzstöße, Meiler genannt, bedeckt sie mit Rasen und feuchter Erde und bringt sie durch glühende Kohlen im Innern zum Anbrennen. Aus Mangel an Luft würden sie bald erlöschen, wenn man nicht an verschiedenen Punkten des Meilers mit Holzstangen (Schürbäumen) zeitweise Löcher durch die Erddecke stieße, durch welche frische Luft eindringen und die verbrannte Luft entweichen kann. Es darf aber nur soviel Luft zugelassen werden, als zur Verkohlung oder halben Verbrennung des Holzes gerade nöthig ist. Ist dies da, wo ein Loch sich befindet, geschehen, so verschließt man dasselbe und stößt ein neues an einer andern Stelle ein, wodurch sich das Feuer im Innern nach diesem Punkte hinzieht. Zuletzt verstopft

man alle Oeffnungen sorgfältig, damit das Feuer ersticke. Nach dem Erkalten findet man das Holz durch und durch schwarz und verkohlt. 1 kg Holz gibt ungefähr $^1/_4$ kg Holzkohle. Die Verkohlungszeit wechselt mit der Größe der Meiler von 6 und 14 Tagen bis 4 Wochen bei solchen von 9 Metern Durchmesser und mehr.

Torf und Braunkohle eignen sich nicht zur Verkohlung, da die Ausbeute zu gering und verhältnißmäßig zu kostspielig würde.

VII. Verkokung. — Der Zweck der Verkokung ist im ganzen derselbe wie der der Holzverkohlung, hat aber noch die besondere Bedeutung, daß man sich dabei gleichzeitig des schädlichen Schwefelgehaltes der Steinkohlen entledigt. Die gewerbliche Praxis stellt an die zu gewinnenden Koks zwei Hauptanforderungen, nämeine compacte Beschaffenheit, d. h. sie müssen ganze Stücke bilden, und eine gewisse Festigkeit, d. h. sie dürfen unter einem gewissen Druck in den Hohöfen nicht zerknirscht werden. Am besten wählt man die sog. Backkohlen, um taugliche Koks zu erhalten. Die Verkokung geschieht ähnlich der Holzverkohlung meist in Haufen oder Meilern, seltener in besonderen Oefen- Die Ausbeute beträgt je nach der Qualität der Steinkohlen 40—70%.

VIII. Verbrennung. — Die Verbrennung mit Flamme, das Feuer, hat von jeher das Interesse der Menschen in Anspruch genommen. Der griechische Weltweise Aristoteles (350 v. Chr.) zählte es zu den 4 Elementen (Feuer, Wasser, Luft und Erde), d. h. Urstoffen, aus welchen sämmtliche Körper gebildet werden. Die Lehren des Aristoteles haben sich bis ins 17. Jahrhundert erhalten. Es ist das Verdienst des großen berühmten französischen Chemikers Lavoisier (1734—1794), zuerst die richtige Erklärung der Verbrennungs-Erscheinungen gegeben zu haben. Er erkannte, daß zu einer jeden Verbrennung Sauerstoff, ein Bestandtheil der Luft, gehört, und daß man unter Verbrennung die chemische Verbindung eines Körpers mit Sauerstoff unter Feuererscheinung zu verstehen habe. Lavoisier wies mit Hülfe

der Wage nach, daß bei einer Verbrennung nicht, wie man meinen konnte, der Brennstoff in Nichts verschwindet, sondern daß sich derselbe mit einem Stoffe innig verbindet, nämlich mit dem Sauerstoff der Luft, und daß neue Körper, die sog. Verbrennungsprodukte, entstehen. Zu einer jeden Verbrennung gehört Brennmaterial und Sauerstoff. Das erstere muß jedoch erst erwärmt, ja bis zur Glut erhitzt werden, d. h. es muß auf die Zündtemperatur gebracht werden, bevor es zu brennen anfängt. Der zur Verbrennung nöthige Sauerstoff wird in der Regel der Atmosphäre entnommen; sie enthält 20,77% Sauerstoff, d. h. etwa $\frac{1}{5}$ eines jeden Volumens Luft ist Sauerstoff, während die andern $\frac{4}{5}$ Stickstoff, Wasserdampf, Kohlensäure und Spuren anderer Gase sind. In 100 Liter Luft sind 20 Liter Sauerstoff und 80 Liter Stickstoff ꝛc. enthalten. Der Sauerstoffgehalt der Luft reicht für die meisten Verbrennungen aus, wenn nur dem Brennmaterial stets frische Luft zugeführt wird. Die Sauerstoffzufuhr geht meist sehr einfach vor sich: bei jeder Verbrennung entsteht Wärme; diese Wärme erhitzt die Verbrennungsgase, d. h. diejenigen Gase, welche aus der chemischen Verbindung der Grundstoffe des Brennmaterials mit dem Sauerstoff der Luft hervorgehen, in der Regel Kohlensäure und Wasserdampf; diese Gase dehnen sich durch die Erhitzung stark aus, werden leichter und steigen mit großer Geschwindigkeit in die Höhe; die kalte und frische Luft strömt in Folge dessen zur Feuerstelle; der in ihr enthaltene Sauerstoff unterhält die Verbrennung, so lange noch Brennmaterial vorhanden ist. Man nennt diese Sauerstoffzufuhr Luftzug, hervorgerufen durch die Verschiedenheit in der Temperatur der kalten oder frischen Luft und der Verbrennungsgase.

Der Luftzug kann durch künstliche Mittel sowohl befördert als gehemmt werden. Er wird gefördert, wenn die Verbrennungsgase sich nach einer Richtung fortbewegen, wie durch das Ofenrohr und den Schornstein, bei der Lampe durch den Cylinder. Ebenso wird die Zufuhr frischer Luft regulirt durch die Feuerthür

und durch die Roste, bei den Lampen, daß sie sowohl an die äußere als mitten in die Flamme hinein tritt. Bei ungehindertem Luftzuge findet vollkommene oder vollständige Verbrennung statt, andernfalls wird die Verbrennung eine unvollständige, welche sich durch entstehenden Rauch, Verlöschen der Flamme kennzeichnet.

Fast alle unsere Brenn- und Leuchtmaterialien bestehen aus den 3 Grundstoffen: Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Von diesen dreien sind Kohlenstoff und Wasserstoff brennbar und liefern die Verbrennungsprodukte Kohlensäure und Wasserdampf, das sind die Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff mit Sauerstoff. Sind letztere die alleinigen Verbrennungsprodukte, so ist die Verbrennung eine vollständige. Beide sind aber farblose unsichtbare Gase, von denen nur die Wasserdämpfe an kalten Körpern sich zu Wasser condensiren. Raucht ein Schornstein, so ist die Verbrennung eine mangelhafte.

Der Rauch besteht aus fein vertheiltem Kohlenstoff (Ruß), welcher je nach seiner Menge den Rauch grau bis schwarz färbt, sowie aus einer Menge von Gasen und Dämpfen; unter letzteren liefert z. B. Kreosot das Stechende, die Augen zu Thränen Reizende des Rauchs. Fast alle Bestandtheile des Rauchs sind brennbar; mithin geht in ihm eine bedeutende Menge an Brennmaterial verloren. Die Feuertechniker haben daher allerlei Vorrichtungen zur besseren Verbrennung des Rauchs ersonnen, welche besonders bei Dampfkessel-Feuerungen Anwendung finden.

Ein anderes Verbrennungsprodukt bildet die Asche. Sie ist, wie schon erwähnt, das Unverbrennliche in unsern Brennmaterialien. Ein Brennmaterial ist um so schlechter, je mehr Aschenbestandtheile darin sind. Die Asche besteht aus mineralischen Stoffen, meist aus kohlensauren und kieselsauren Salzen. Einigen Werth hat dieselbe, indem sie unsern Feldern als Dünger zugeführt wird; bisweilen wird sie auch mit heißem Wasser ausgelaugt, und benutzen wir diese Lauge zur Wäsche oder Seifenbereitung.

Alle Brenn- und Leuchtmaterialien werden vor der Verbrennung in eine Art brennbarer Gase zerlegt, und letztere erzeugen die Flamme; Holzkohlen und Coaks bilden die einzige Ausnahme, sie sind fester, fast reiner Kohlenstoff, welcher keine Flamme liefern kann. Die Farbe mancher Flamme, weiß, roth, gelb, grün ꝛc., rührt von gewissen Stoffen her, welche in der Flamme im Zustande lebhafter Glut vorhanden sind. In den meisten Flammen befindet sich Kohlenstoff in fein vertheiltem glühenden Zustande. Er ertheilt der Flamme ihre Leuchtkraft; fehlen diese glühenden Kohlenstofftheilchen, so hat die Flamme fast gar keine Leuchtkraft, wie z. B. die Spiritusflamme. Mischt man Terpentinöl unter den Weingeist, so leuchtet die Flamme, weil jenes sehr kohlenstoffreich ist. Ebenso leuchtet eine Flamme besser, wenn man Eisen oder Platindraht in dieselbe hält, weil der Draht glüht. (Nach V.)

7.

Die deutsche Stadt im Mittelalter.

I. Im 13. Jahrhundert boten die meisten deutschen Städte mit ihren möglichst eng um ihren festen Kern, die königliche oder fürstliche Burg, die Bischofspfalz oder Reichsabtei, zusammengedrängten schmalen, krummen und feuchten Gassen, von deren Aussehen die da und dort bis in die neuere Zeit freilich nicht unverändert herübergekommenen „Judengassen" eine ziemlich deutliche Vorstellung geben konnten, ein nichts weniger als erfreuliches Bild dar. Noch im 14. Jahrhundert bestand sogar in Städten wie in Frankfurt und Augsburg das Baumaterial für Privathäuser fast ausschließlich aus Holz, Lehm, Rohr nnd Stroh. Da es noch keine Rauchfänge und keine Schornsteine gab, so waren städtische Feuersbrünste so zu sagen etwas Alltägliches, und was diese für Ver-

heerungen anrichten mußten, läßt das erwähnte Baumaterial leicht errathen. War es doch auch mit den Löschanstalten kläglich genug bestellt. Erst im 15. Jahrhundert kamen „Feuerlöschordnungen" auf und erst im folgenden Feuerspritzen. Augsburg durfte sich im Jahre 1518 des Besitzes einer solchen rühmen, jedenfalls einer der ältesten Maschinen in Deutschland. Die großen Feuersbrünste räumten aber tüchtig auf und schufen Raum zu einer zweckmäßigeren Anlage städtischer Straßen und Bauten, welche letztere dann auch mit solideren Materialien aufgeführt wurden, so zwar, daß in den süddeutschen Städten der Hausteinbau, in den norddeutschen der Backsteinbau vorherrschte. Dazu kamen, um das äußere und innere Aussehen der Städte umzugestalten, die Rücksichten, welche die in Folge der Erfindung und Anwendung des Schießpulvers eingetretene Veränderung des Kriegswesens mit sich brachte. Die Anwendung von Feuergeschütz bei Belagerungen machte ja eine wesentlich neue und verwickeltere Befestigungsart nothwendig, die sogenannte Bastionirung, welcher dann auch das Innere der Städte mehr oder weniger angepaßt werden mußte. Die typische äußere Gestalt einer richtigen deutschen Stadt von Bedeutung im 15. Jahrhundert war so: — Ringsher um das städtische „Weichbild" zog sich ein tiefer Graben, welcher zur Zeit der Gefahr mit Wasser gefüllt werden konnte und welchen vorgeschobene Wartthürme vertheidigten. Hinter dem Graben war der Stadtwall aufgeböscht, welchen die mit Laufzinnen versehene Ringmauer krönte. In mehr oder weniger regelmäßig abgemessenen Zwischenräumen war die Vertheidigungsfähigkeit von Wall und Mauer durch über diese emporragende Thürme verstärkt und bei oder zwischen solchen runden oder viereckigen Thürmen befanden sich auch die wohlverwahrten, zinnenbekrönten, mit Fallgattern versehenen Thore, von welchen aus sich Zugbrücken über den Stadtgraben legten. Wer wissen will, wie ein mustergiltiges, mittelalterliches Stadtthor aussah, der gehe nach Basel und sehe sich dorten das Spahlenthor an, oder nach Lübeck und betrachte das dortige Holsten-

thor. Es ist überhaupt ein schöner Zug im mittelalterlichen Städteleben gewesen, daß auf die öffentlichen Bauwerke, als Kirchen, Rathhäuser, Kaufhallen, Spitäler, Brunnen, schon viel Kunst und große Kosten verwandt wurden, als man die Privathäuser noch mit großer Einfachheit baute und einrichtete. Nord- und süddeutsche Städte zeigen noch jetzt edle Zeugnisse dieses löblichen Gemeinsinns auf, wie z. B. das Rathhaus zu Braunschweig und der Artushof zu Danzig. Das reiche Nürnberg hatte bekanntlich den, freilich erst im 16. und 17. Jahrhundert vollständig gewonnenen Ruhm, das schönste mittelalterliche Gesammtstadtbild auf deutschem Boden darzustellen, wie es in seinem „schönen Brunnen" den schönsten in Deutschland besaß und besitzt. Die Verbequemlichung und Verschönerung der Städte ging übrigens nur langsam vor sich. Erst mit dem 14. Jahrhundert wurde die Entfernung der Düngerhaufen und Mistlachen von den Gassen und die Pflasterung der letzteren in den besseren Städten allgemeiner. Im 15. Jahrhundert begannen die Stadtgemeinden eifriger für die Herbeileitung von gutem Trinkwasser zu sorgen und zu gleicher Zeit traten bei öffentlichen Gebäuden Glasfenster an die Stelle der Tuchfenster. Die steigende Grundrente, die Ergebnisse des Handelsbetriebes und der höhere Bildungsgrad machten es mitsammen dem städtischen Adel möglich, im späteren Mittelalter seine „Höfe" und „Gesäße" nach allen Vorschriften des Profanbaustils der Gothik prächtig auszubauen und so erhoben sich in Augsburg, Ulm, Frankfurt, München, Wien, Mainz, Köln, Bremen, Lübeck, Breslau und anderen deutschen Städten jene stolzen oder zierlichen Stadtjunker- und Handelsherrenhäuser, von deren Aeußerem das „steinerne Haus" in Frankfurt und das „Haus Nassau" in Nürnberg eine Anschauung verschaffen und die im Inneren mit kunstvoll gefügtem und geschnitztem Getäfel, mit vielgestaltigem Mobiliar, mit zierlicher Tapezerei, mit farbenbunten Glasfenstern, mit weichen Teppichen und mit „Tresuren" ausgestattet waren, die von künstlerisch gearbeitetem Gold- und Silbergeschirre

schimmerten. Im 15. und 16. Jahrhundert waren die deutschen Städte ihrer Schönheit, ihres Reichthums und ihres Wohllebens wegen im Auslande berühmt. Aeneus Silvio Piccolomini, der nachmalige Papst Pius der Zweite, sowie sein Landsmann Bonfini haben von dem Wien der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts eine wahrhaft begeisterte und verführerische Beschreibung entworfen. Zur selben Zeit erklärten auch Italiener, welche doch wußten, was schön sei, eine reizendere Stadt als Köln wäre nicht zu finden, und im 16. Jahrhundert urtheilte der geistvollste Franzose desselben, Michel de Montaigne, Augsburg sei weit schöner als Paris.

Der Aufschwung des deutschen Stadtlebens zu der Lebensfülle, welche dasselbe im späteren Mittelalter entfaltete, begann nach den ungeheuren Trübsalen, nach den physischen und moralischen Pestilenzen des „Schwarzen Todes", der Geißelfahrten und Judenschlachten, welche im 5. Jahrzehnt des 14. Jahrhunderts unser Land verheert haben. Im fernen China zuerst ausgebrochen, durchzog die schreckliche Seuche des schwarzen Todes oder des „großen Sterbens", wie sie von unseren Altvordern genannt wurde, ganz Asien, brach in Europa ein und suchte in den Jahren 1348—50 auch unser Vaterland mit ihrer ganzen Wuth heim. Die Zahl der von ihr weggerafften Opfer ging ins Ungeheuerliche; in Wien tödtete diese Cholera des Mittelalters an einem Tage 960 Leute. Viele Städte verloren die Hälfte ihrer Bewohnerschaft. Im Umfange des deutschen Reiches verstarben nur von dem einen Orden der Barfüßer 124,434 Mönche an der Pest, welche im Ganzen nicht weniger als 25 Millionen Europäern das Leben gekostet haben mag. Um das entsetzliche Wüthen der Seuche zu begreifen, muß man den rohen Aberglauben der Massen im Auge halten, welche in dieser Epidemie ein göttliches Strafgericht erblickten, gegen das es überhaupt kein Mittel gäbe; ferner den niedrigen Stand der Arzneikunde und endlich den Umstand, daß der unsinnige Brauch, die Todten in den Kirchen und um dieselben herum zu begraben, jede

Stadt zu einem Pestherde machte. Der Anblick des unermeßlichen Jammers um sie her trieb die Menschen aus den regelmäßigen Bahnen und Geleisen des Lebens hinaus. Eine Art moralischer Trunkenheit machte ihnen die Köpfe wirr und wüst. Die Einen tobten in wilder Sinnenlust, in lärmenden Orgien ihre Todesangst aus, bei den Andern schlug diese in krankhafte Zerknirschung um und rief die toll asketische Erscheinung des Flagellantismus oder der Geißlerfahrten hervor, welche allerdings in Italien schon ein Jahrhundert früher in kleinerem Stile bemerkbar gewesen, jetzt aber, unter den Schrecknissen des Schwarzen Todes, auch in Deutschland im großen und größten Maßstabe ihr geräuschvoll fanatisches Wesen trieb. Der schwärmerische Einfall, mittels Pilgerfahrten voll Selbstqual den Zorn Gottes zu beschwichtigen, wurde zu einer geistigen Pest, zu einer wahren Raserei, die, wie es scheint, zuerst in Oesterreich zum Ausbruche kam. Bald aber wiederhallte ganz Deutschland von den Geißelschlägen und Bußgesängen der Flagellanten. Zu Hunderten, zu Tausenden kamen sie in langen Prozessionen in die Dörfer und Städte gezogen, entweder mit der härenen Büßerkette oder auch nur mit einem Hemde bekleidet, schwere Kreuze schleppend, dreischwänzige Geißeln in der Rechten haltend. So wanderten sie Paar an Paar in die Kirchen, warfen sich vor den Altären nieder, thaten ihre Kutten oder Hemden aus, geißelten sich, daß ihr Blut die Kirchenwände bespritzte und sangen dazu ihr: „Nu trete he, wer büßen wölle! So fliehen wir die heiße Hölle. Lucifer ist ein böser Geselle.“ Der Taumel ergriff auch die Kinderwelt, wie er sie zur Zeit der Kreuzzüge ergriffen hatte; aus der Stadt Speyer z. B. machte sich mit Kreuz und Fahnen ein Geißelbrüderzug von 200 Knaben auf, deren älteste zwölfjährig waren. Mit der Volkskrankheit der Geißelei berührte sich vielfach eine andere, die Tanzwuth, die zweifelsohne ebenfalls die epidemisch gewordene Wirkung ekstatischer Seelenzustände, fanatischer Wahnvorstellungen gewesen ist und noch im 15. Jahrhundert hier und dort grassirte,

z. B. im Elsaß. Die Aeußerungen dieser Seuche gehörten gewiß mit zu den abenteuerlichsten Erscheinungen des Zeitalters der Romantik. Auf Landstraßen und in Stadtgassen, auf Kirchhöfen und in Kirchen selber gaben sich Schaaren von Männern und Weibern jedes Alters, halbnackt, die Schläfen mit Blumen bekränzt, die Hände in einander verpflechtend, stundenlang, halbe Tage lang einer rasenden Tanzlust hin, Schreie ausstoßend, Lieder brüllend, bis sie halb oder ganz besinnungslos zu Boden stürzten. Weiterhin ist auch der wüthende Judenhaß, welcher die entsetzlichen Judenschlächtereien im 14. Jahrhundert zur Folge hatte, als eine durch die Drangsale des „großen Sterbent" veranlaßte oder wenigstens mitveranlaßte Volkskrankheit unserer Altvorderen zu bezeichnen. Der mittelalterliche Christ in seiner Begriffeverwirrung glaubte sich nicht nur berechtigt, sondern auch verpflichtet, die Juden zu hassen, maßen „si den Herrn Jesum umgebracht", und die Juden, vom Grundbesitz- und Handwerksbetrieb ausgeschlossen, auf Schacher und Wucher angewiesen, in ihre Ghetto's eingepfercht, mußten ihrerseits in jedem Christen einen Feind sehen. Dazu kam, daß genau in demselben Verhältniß, in welchem das Finanzgenie und das weite Finanzgewissen der Kinder Israel in den Judengassen Reichthümer anhäuften, auch der Christenneid wuchs. Zu verschiedenen Zeiten schon hatten die Bekenner der Religion der Liebe ihrem Haß und Neid durch massenhafte Judenmorde Luft gemacht. Auch in Deutschland. Aber das große Judenschlachten und Judenbrennen ging erst zur Zeit des Schwarzen Todes los, den man ja auf Brunnenvergiftung durch die Juden zurückführte. Dieses Märchen war gerade so blödsinnig, wie das andere von den ermordeten Christenkindern, deren Blut die Juden zur Feier ihres Osterfestes benöthigt sein sollten, oder wie das dritte von den durch Juden gestohlenen, gequälten und geschändeten Hostien. Aber der Blödsinn ist überall eine Macht, wo er den gemeinen Instinkten und wüsten Leidenschaften der Menschen zu paß kommt. In den Jahren 1348—50

rauchten die Städte am Rhein und in der Schweiz, in Schwaben, Franken und Baiern bis weit nach Mittel- und Norddeutschland hinein von riesigen „Judenbränden" und rieselten überall die „Judengassen" von Blut. Tausende, wieder Tausende und abermals Tausende von Juden und Jüdinnen jedes Alters sind da erbarmungslos hingeschlachtet worden, mitunter nach heldischer Gegenwehr der „Jüdischheit", die ebenso vergeblich war wie die heldischen Versuche einzelner denkender und fühlender Christen, dem schnöden Gräuel Einhalt zu thun. Der Wahnwitz wollte durchgerast sein. Es war eine schreckliche Zeit und man begreift es, daß ein deutscher Zeitbuchschreiber des 14. Jahrhunderts sagen konnte: „Darnach, da das Sterben, die Geißelfahrt und die Judenschlacht ein Ende hatte, hob die Welt wieder an zu leben und fröhlich zu sein."

II. Man ist versucht, zu meinen und zu sagen, die deutschen Städte hätten das Bedürfniß gefühlt, die schauderhaften Barbareien, deren Schauplätze sie zur Zeit des Schwarzen Todes, der Geißlerfahrten und Judenschlachten gewesen, mittels einer verdoppelt emsigen Culturarbeit zu sühnen und gut zu machen. Denn auf allen Gebieten intellektueller und materieller Civilisation regte es sich in den Städten frischkräftig und erfolgreich. Zwar der Goldfaden der Dichtung, welchen die Bürger aus der Hand des verwilderten Adels übernahmen, gewann keinen neuen Glanz, sondern verschimmerte und erblaßte in der Form des bürgerlichen „Meistergesanges" mehr und mehr. Es war ja recht löblich, daß sich die ehrsamen Handwerksmeister zu Reim- und Singschulen zusammenthaten, wie solche namentlich zu Nürnberg, Ravensburg, Augsburg, Ulm, Frankfurt und Straßburg blühten, nachdem der Sage zufolge die erste zu Mainz durch Heinrich von Meißen, genannt Frauenlob, gestiftet worden und Kaiser Karl IV. diese Genossenschaften mit förmlichen Zunftrechten begabt hatte (1378). Der Vorstand einer Reimer- und Singerzunft hieß das „Gemerk" und seine Mitglieder (der „Büchsenmeister", „Schlüsselmeister", „Merkmeister" und „Kronen-

meister") leiteten die dichterischen und musikalischen Uebungen und Wettkämpfe, welche in Gegenwart der Frauen und Töchter der Zunftgenossen in der Kirche oder im Rathhaussale an den Sonntagsnachmittagen stattfanden. Das hieß man „Schule singen" und nach dem Ausspruche des Merkmeisters wurden den wetteifernden Singern durch den Kronenmeister bescheidene Preise zugetheilt, welche aus Kränzchen von Gold- oder Silberdraht bestanden. Vier Jahrhunderte hindurch hat des Meistergesanges „holdselige Kunst" gedauert. Erst im Jahre 1770 ist in Nürnberg, der Heimath des einzigen wirklichen „Meistersängers" Hans Sachs, zum letztenmal feierlich Schule gesungen worden.

Die Verdienste der deutschen Städte um die Weiterführung der civilisatorischen Arbeit lagen nach einer anderen Seite hin, nach der realistischen. Mußte sich doch schon frühzeitig die Nothwendigkeit fühlbar machen, dem Gewerbebetrieb und der Handelsthätigkeit gewisse realistische Kenntnisse und Fertigkeiten zur Grundlage zu geben. Das rief die mittelalterlichen „Stadtschulen" hervor, deren älteste eingerichtet wurden in Leipzig, Köln, Hamburg, Lübeck, Rostock, Stettin und Wien. Lesen, Schreiben, Rechnen, viel kirchliche Dogmatik und in den höheren Klassen das Latein — darauf ging der Unterricht in diesen städtischen Schulen. Auf das Schreiben wurde bis zur Einführung des Bücherdruckes fortwährend viel Zeit und Mühe gewendet. Schönschreibung und Miniaturmalerei haben bekanntlich wahre Prachtstücke von Handschriften zuwegegebracht, welche in den „Büchereien" der Fürsten, Prälaten und reichen Bürger prangten. Prachtstücke von Urkunden u. dgl. m. wurden auf Purpurpergament mit Gold- oder Silbertinte geschrieben. Mit dem Aufkommen des Pergaments war die Rollenform der Papyrushandschriften der Buchform gewichen. Die Buchbinderei, frühestens in den Klöstern geübt, wurde erst im späteren Mittelalter ein zünftiges Gewerbe. Die aus China stammende und durch die Araber nach dem Abendlande

gebrachte Erfindung des Baumwolle- und Linnenpapiers machte die Herstellung von Handschriften allgemeiner und wohlfeiler. Die Errichtung von Papiermühlen ist daher auch für Deutschland — die ältesten wurden um 1320 am Rheine zwischen Mainz und Köln erbaut — ein culturgeschichtlich wichtiger Vorgang gewesen. Die Anfänge des Buchhandels und des Bibliothekwesens in unserm Lande sind allerdings schon in den Klöstern zu finden, doch gewannen sie erst durch die Stiftung der Hochschulen an Umfang und Bedeutung. Mit dem städtischen Schulwesen und dem vielgestaltigen städtischen Geschäftebetrieb hing auch die allmähliche Ausbildung einer deutschen Prosa zum Geschäfts-, Kanzlei-, Gerichts-, Predigt- und Chronikstil zusammen. Vom Ende des 13. Jahrhunderts an veranstalteten alle größeren deutschen Städte Aufzeichnungen ihrer Rechtssatzungen und der Wahrsprüche ihrer Gerichte und so entstanden die „Stadtrechte" und die „Weisthümer", welchen unsere Rechts- und unsere Sittengeschichte zu so warmem Danke verpflichtet sind. Noch wichtiger für die deutsche Rechtsgeschichte aber sind bekanntlich die beiden berühmten, zwischen 1215 und 1276 veranstalteten Sammlungen von nord- und süddeutschen Gesetzen und Rechtsbräuchen, der „Sachsenspiegel" und der „Schwabenspiegel". Mochte man doch beim Hereinbrechen einer gesetzlosen Zeit das Bedürfniß eines schriftlich fixirten Rechtes nur um so lebhafter fühlen. Nicht minder lebhaft regte sich, und zwar vorab in den Städten, das Gefühl, es müßte gegen die einreißende Frevelluft und Verwilderung alles Gute aufgeboten werden, was im Menschen vorhanden. Daß dieses auf religiös-kirchlichem Wege geschah, lag im Geiste der Zeit. Daher sehen wir im 13. und 14. Jahrhundert eine ganze Reihe von eifrigen und weithin gehörten Predigern und Moralisten auftreten, einen Berchthold von Regensburg, von welchem ein Zeitgenosse gesagt hat: „Durch sinen munt rett (redet) got vom himelriche", — einen Bruder Eckart, einen Johannes Tauler, einen Heinrich von Nördlingen, einen Hermann von Fritzlar, einen

Heinrich Seuse, welche mit hinreißender Beredsamkeit gegen die sittliche Versunkenheit ihrer Zeitgenossen eiferten. Die städtische Zeitbücherschreibung hatte sich, wie die Kölner Chronik des Gottfried Hagen ausweist, anfangs noch der Reimform bedient, war aber dann zur passenderen Prosa übergegangen und in dieser hat das 14. Jahrhundert zwei für ihre Zeit mustergiltige Chroniken geschaffen, die „Elsäßische und Straßburger Chronik" des Jacob Twinger von Königshofen und die „Limpurger Chronik", deren Anfänge dem Johannes Gensbein zugeschrieben werden. In alledem offenbarte sich eine thatkräftige Strebsamkeit der deutschen Städte, welche ja auch durch die Gründung von Siechenhäusern, Fremdenherbergen und Findelhäusern — Nürnberg hatte schon 1368, Ulm 1386 ein „funden kindlin hus" — einen werkthätig-erbarmungsvollen Sinn bethätigten und auch der Gesundheitspolizei im Mittelalter zuerst eine umfassendere und folgenrichtigere Aufmerksamkeit und Sorge widmeten. Schon in den ersten Decennien des 15. Jahrhunderts finden wir städtische Aerzte und Apothekerordnungen. Die gesuchtesten Aerzte waren übrigens das ganze Mittelalter hindurch die jüdischen, und es mag als denkwürdig hier vermerkt werden, daß es schon dazumal weibliche Arzneikünstler gab, jüdische Medicinfrauen. Im Jahre 1419 erhielt die Jüdin Sarah von dem Bischof von Würzburg einen Patentbrief als Aerztin, im Jahre 1428 war zu Frankfurt die Jüdin Zerline als Augenärztin berühmt.

Das streng geregelte städtische Zünfte- oder Gildenwesen mag uns heutzutage wohl engherzig vorkommen, aber im Mittelalter war es zeitgemäß und auf diesen festen Zunftgesetzen und Innungsbräuchen beruhte vorzugsweise die Tüchtigkeit der gewerblichen und künstlerischen Leistungen. Am großartigsten und erfolgreichsten kam dieser korporative Geist des deutschen Mittelalters zur Erscheinung in Gestalt der „Bauhütten", der städtischen Baubrüderschaften von Künstlern und Handwerkern, von Meistern, Gesellen und Lehrlingen, Baugewerksleuten jeder Art und jeden Grades, welche durch feste

Satzung und Ueberlieferung, durch Loosung und Gelübde zu einem vielgegliederten Ganzen verbunden waren, das den Winken und Worten des Meisters gehorchte. Nur die Bauhütten ermöglichten der Kirche die Herstellung ihrer mittelalterlichen Riesenbauten. Ueberhaupt aber war die deutsche Gewerbthätigkeit im Mittelalter eine sehr beträchtliche und auch in der Fremde hoch angesehene, ja eine dorten sogar höher angesehene als die heutige. Unsere Altvorderen waren berühmt als Bergbauer, Erzgießer, Waffenschmiede, Tischler, Tuch- und Leineweber, Scharlachfärber und Drahtzieher. Als Goldschmiede hatten namentlich die von Köln einen großen Ruf im Auslande. Nicht weniger anerkannt war die Erfindungsgabe der Deutschen im ganzen Umfange der Mechanik. Man ließ ihnen willig den Ruhm, die Taschenuhren, die Feuergewehre, die Mühlwerke, die Glasmalerei, die Kupferstecherei, die Holzschneidekunst, den Diamantenschliff, die Orgel und viele andere Instrumente erfunden oder wenigstens wesentlich verbessert zu haben. Die ruhmreichste Erfindung aber, welche jemals ein Deutscher auf mechanischem Gebiete gemacht, war die von dem Bürger von Mainz, Johannes Gensfleisch, genannt Gutenberg, um 1436—40 erfundene Kunst des Bücherdruckes, erflossen aus des Mannes genialem Gedankenblitz, die Holzschneiderei zur Vervielfältigung von Handschriften zu benutzen. Mit aus Holz geschnitzten Lettern druckte Gutenberg i. J. 1456 die Kirchenbibel („Vulgata"). Dann hat er mit Beihülfe des Metallgießers Peter Schöffer und des Goldschmiedes Johann Faust die hölzernen Lettern in metallene umgewandelt. Damit war ein Culturmittel von unermeßlicher Wirksamkeit geschaffen und hatte sich der schlichte Bürger von Mainz in die Reihe der ehrwürdigsten Culturhelden gestellt. Vom Jahre 1462 an ging von Deutschland die Buchdruckerkunst aus in die Welt.

Im 15. Jahrhundert durfte eine nicht geringe Zahl von deutschen Städten für reich gelten. Nur darf man an den städtischen

Reichthum des Mittelalters nicht den modernen Millionenmaßstab legen. Bevor in Folge der Entdeckung Amerika's die Gold- und Silberschätze der neuen Welt flüssig zu werden begannen, ist der Geldwerth in der alten ein so hoher gewesen, daß in dem reichen Augsburg als ein reicher Mann angesehen war, wer ein Jahreseinkommen von 200 bis 300 Gulden hatte. Wer aber eine Rente von 2000 Gulden oder drüber besaß, galt geradezu für einen Krösus. Die durchschnittlich beträchtliche Wohlhabenheit, zu welcher die Städte mittels ihrer Industrie und ihres Handels gelangt waren, machte im späteren Mittelalter die deutschen Städte zu Sitzen einer sehr belebten Geselligkeit, aber auch zu Stätten der Völlerei und Ausschweifung. Wie übermäßig der städtische Luxus sich aufthat, beweisen die häufigen, immer wieder erneuerten städtischen Luxusgesetze, die „Kleiderordnungen".

Doch auch nach der harmloseren Seite hin kam die städtische Geselligkeit zu farbenreicher und buntwechselnder Erscheinung. Es fehlte jahrein, jahraus nie an „Anlässen" und „Fröhlichkeiten". Kirchliche Feierlichkeiten wechselten mit Jahrmärkten und Gemeindefesten. Täglich gab es etwas zu schauen, zu hören, zu lachen; denn das ganze lustige Volk der „Fahrenden", Spielleute, Gaukler, Thierbändiger, Wunderärzte und Wahrsager, sie alle suchten mit Vorliebe die Städte auf. Heute veranstalteten die Stadtjunker ein Turnier, morgen gaben Rath und Bürgerschaft ein stattliches Schießen, wobei die Zünftler ihre wehrhafte Geschicklichkeit in der Handhabung der Armbrust und später auch des Feuergewehrs sehen ließen. Hochzeiten in reichen Familien wurden zu Festlichkeiten für die ganze Stadt. Zur Winterzeit ergötzte sich die städtische Jugend an Schlittenfahrten, am „Schembartlauf" und an anderem Fastnachtsmummenschanz, aus welchem sich das „Fastnachtsspiel" herausbildete, der ungeschlacht-possenhafte Anfang des weltlichen Schauspiels in Deutschland. Zur Osterzeit gewährte die in den Kirchen oder längs ihrer Außenwände aufgeschlagene Mysterienbühne der

frommen Schauluſt reiche Augenweide. War dann der Frühling in's Land gekommen, ſo wurde das aus dem germaniſchen Heidenthum ſtammende Maifeſt, welches den Sieg des Sommers über den Winter darſtellte, in den Städten ſinnig und frohmüthig begangen: da mittels Aufpflanzung des „Maibaums", welchen die Jugend unter Führung des erwählten Maikönigs und der von ihm erkorenen Maikönigin umtanzte, anderswo mit einem vielgeſtaltigeren Apparat. In der auf der Grenzſcheide von deutſchem und welſchem Lande gelegenen Stadt Freiburg im Uechtland z. B. iſt das Maifeſt ſo begangen worden. Auf dem Marktplatze war eine hölzerne Burg aufgebaut, um und über mit Blumen und Laub geſchmückt und mit Fahnen, Schleifen und Sinnſprüchen geziert. Die Vertheidigung dieſer Burg war den ſchönſten, mit ihren beſten Feierkleidern angethanen Mädchen der Stadt anvertraut. Die Jünglinge dagegen, ebenfalls auf's ſtattlichſte herausgeputzt, berannten und belagerten die Feſtung. Zu Angriffs- und Vertheidigungswaffen dienten Laubkränze und Blumenſträuße. Wenn die Vertheidigerinnen und das Schloß ſelber ganz mit Laub und Blumen überſchüttet waren, zog es die weiße Fahne auf, worauf die Kapitulation mit allerhand artigen und ſchalkhaften Wendungen vereinbart wurde. Eine Beſtimmung derſelben war, daß jede der Beſiegten einem der Sieger Löſegeld zahlte. Das Löſegeld aber war die Roſe, die das Mädchen im Haare getragen. Dieſe bot die Jungfrau dem Jünglinge dar und küßte ihn dazu auf den Mund. Die Sieger ſteckten das Löſepfand vor die Bruſt, beſtiegen ihre Roſſe und zogen unter Trompetenſchall durch die Stadt, während geputzte Frauen aus den Fenſtern Roſenblätter auf ſie herabſtreuten. Ein Tanz beſchloß das ſchöne, ſinnige und ſittſame Feſt.

Wenn ſo die edleren Volksfreuden überall auf den reichen Hort von Poeſie hinwieſen, der im Volksgemüthe verborgen lag, ſo trat dieſer Hort ſchön zu Tage in der Volksliederdichtung, wie ſie vom 14. Jahrhundert an unter Städtern und Dörflern immer viel-

töniger heimisch wurde. Das deutsche Volkslied, welches die ganze Tonleiter des inneren wie des äußeren Lebens durchläuft und das Fühlen und Denken aller Volksschichten und Stände naturwahr und naturwüchsig offenbart, ist eine der gesundesten und duftreichsten Blüthen der Civilisation unseres Landes. In diesen Liedern, deren urkräftiger Born noch heute quillt, sind die Laute der Lust ebenso echt und innig wie die des Leides, die Töne des Spottes ebenso wahr wie die des Zornes und der Klage. Hier pulsirt wirklich und voll das Herz des deutschen Volkes und stellt dieses sich dar in seiner Kraft und in seiner Schwäche, in seinen Tugenden und in seinen Fehlern. Man kann unsere Volksliederdichtung als die geheime Geschichte unseres Landes bezeichnen. Sie ist aber zugleich auch die öffentliche Geschichte desselben und zwar ist sie das vermöge jener reichen Kette von historischen Liedern, deren älteste Ringe aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts stammen. Am kräftigsten hat das geschichtliche Volkslied, welches die vertrocknete Ritterdichtung ablöste, in der zweiten Hälfte des 15. und in der ersten des 16. Jahrhunderts geklungen. Es sang das Mittelalter zu Grabe und bot einem anbrechenden neuen Weltalter den Willkomm.

(Nach Scherr, Germania.)

8.

Drei Künstler.

I. Lukas Cranach war 1472 in Cranach, einer kleinen Stadt am Fuße des Fichtelgebirges, geboren. Er hieß eigentlich Lukas Sunder, nahm aber, wie damals zuweilen geschah, den Namen seines Geburtsortes an. Von seinen ersten Lebensschicksalen ist wenig bekannt, auch wissen wir nicht, wie er sein großes Talent ausgebildet hat. Er soll von seinem Vater den ersten Unterricht im Zeichnen erhalten haben. Schon als Jüngling wurde er zum sächsischen Hofmaler ernannt und das ist er unter den drei Kurfürsten: Friedrich dem Weisen, Johann dem Beständigen und Johann Friedrich, über 60 Jahre geblieben.

Im Jahre 1493 unternahm Friedrich der Weise eine Reise nach Jerusalem. Auch Cranach befand sich unter der sehr zahlreichen Begleitung von Rittern, Herren und Geistlichen und malte auf Befehl seines Herrn eine Reisetafel, welche alle Städte, Schlösser und Gegenden, durch welche sie reisten, darstellte. Sie ist noch jetzt in der Schloßkirche Wittenbergs zu sehen. Nach seiner Rückkehr wählte er Wittenberg zum beständigen Wohnort und hat dort 46 Jahre zugebracht. Er verheirathete sich mit der Tochter des Bürgermeisters in Gotha und lebte mit ihr in glücklicher Ehe; er war ein sanfter, gutmüthiger Mann, den alle Leute achteten und liebten. Seine Mitbürger wählten ihn 1557 zum Bürgermeister; aber auch während der Verwaltung seines Amtes malte er fleißig. Ein harter Schlag traf den guten Cranach im Jahre 1536. Er hatte seinen ältesten Sohn Johann nach Italien geschickt, um sich dort in der väterlichen Kunst noch mehr auszubilden. Da bekam er unerwartet die Nachricht, daß sein Johann in Bologna gestorben wäre. Fünf

Jahre darauf verlor er auch seine geliebte Frau. Fast noch mehr als diese häuslichen Kümmernisse schlugen den alten Mann die Unglücksfälle nieder, die 1547 sein Vaterland Sachsen und seinen Kurfürsten trafen. Nach dem Siege bei Mühlberg rückte Kaiser Karl V. vor die Residenz Wittenberg und belagerte sie. Viele Einwohner waren geflohen, Cranach hielt es für seine Bürgerpflicht zu bleiben. Als Karl die Stadt erobert hatte, erinnerte er sich des Malers und daß dieser ihn einst als Kind gemalt hatte. Cranach erbat sich die Erlaubniß, seinem unglücklichen Herrn im Gefängnisse Gesellschaft leisten zu dürfen. So reiste er nach Innsbruck und suchte 3 Jahre lang mit seltener Treue dem armen Gefangenen Johann Friedrich die Langeweile zu vertreiben. Im Jahre 1552 ließ der Kaiser dem Kurfürsten seine Freiheit ankündigen. Johann Friedrich und der treue Cranach begaben sich nach Weimar, wo Cranach seine Tochter, die Frau eines sächsischen Kanzlers, traf und beschloß, da zu bleiben. Schon im folgenden Jahre, 1553, starb er hier im 81. Jahre. Sein Grabmal ist hier noch zu sehen.

Cranach hat am meisten Bildnisse und Thiere gemalt; oft wurde er von hohen Gästen besucht, die ihm mit Vergnügen zusahen. Sein Ruhm war so groß, daß König Ferdinand ihn nach Wien berief und mit den von ihm dort verfertigten Gemälden seine Schlösser ausschmückte. Die meisten Gemälde Cranachs sind an den sächsischen Höfen zu finden. Die Bildergallerien in Wien, München, Prag und Dresden verdanken ihm ihre Entstehung. Seine besten Sachen malte er zwischen den Jahren 1520—1530. Einst malte er in Oestreich Trauben auf den Tisch so natürlich, daß in seiner Abwesenheit eine Elster stets hinflog und wegen der Täuschung erbost mit dem Schnabel das neue Kunstwerk zerhackte. Zu Coburg malte er einen Hirsch, welchen Hunde, so oft sie ihn sahen, anbellten. Nach den Niederlanden geschickt, um mit seiner Geschicklichkeit zu prahlen, ergriff er beim Eintritt in ein Gasthaus eine Kohle und zeichnete das Bildniß Kaiser Maximilians so natür-

lich auf die Wand, daß es von Allen erkannt und bewundert wurde. —

II. Albrecht Dürer stammte aus Ungarn; sein Großvater war da Goldarbeiter gewesen; dieselbe Kunst trieb auch sein Vater, der sich in Nürnberg niederließ. Albrecht wurde 1471 in Nürnberg geboren und später zur Erlernung der Kunst des Vaters angehalten. Auch ließ ihn der Vater fleißig zeichnen und Mathematik lernen, weil er glaubte, daß ihm Beides einmal nützlich sein könnte. Je älter Albrecht wurde, desto mehr verlor sich die Lust zur väterlichen Kunst; er wollte gern Maler werden. Der Vater hatte nichts dagegen und gab ihn zu einem geschickten Maler der Stadt in die Lehre. Zu seinem Glücke trieb dieser Mann auch zugleich Holzschneiderei und Kupferstecherkunst. Albrecht übte sich auch darin und brachte es in allen drei Künsten bald so weit, daß seine Mitlehrlinge mit Neid auf ihn sahen und ihn auf alle Weise neckten und kränkten. Dazu kam der Tod seines Vaters, der ihn und seine vielen Geschwister ganz ohne Vermögen hinterließ. Seine Armuth trieb den verlassenen Jüngling noch mehr zum Fleiße an. Nach Ablauf seiner drei Lehrjahre war er so weit, daß er 4 Jahre lang auf Reisen gehen konnte, um sich in Italien und den Niederlanden in seiner Kunst zu vervollkommnen. Ueberall nahm man ihn gut auf, weil er nicht nur geschickt, sondern auch ein liebenswürdiger Mensch war.

Als er 23 Jahre alt war, kam er von seinen Reisen zurück und ließ sich in seiner Vaterstadt Nürnberg nieder. Er heirathete die Tochter eines berühmten Mechanikus. Bald erkannte er, welchen Fehlgriff er gethan hatte, denn sie war zänkisch, herrschsüchtig und geizig, ein böses Weib. Je sanfter, geduldiger und ruhiger er war, desto wüthender wurde sie; es war ihr ein Bedürfniß, den armen Mann zu quälen. So duldete Dürer 24 Jahre, da mußte er nach Italien reisen. In Venedig wie in andern italienischen Städten wurde er mit großer Freundlichkeit aufgenommen, denn

seine schönen Arbeiten hatten ihm überall großen Ruf verschafft. Eines Tages bat ihn ein berühmter Maler, der besonders die Feinheit und Natürlichkeit der von ihm gezeichneten Haare bewunderte, ihm doch einen seiner feinen Pinsel abzulassen, mit denen er diese saubere Arbeit verrichtete. „Mit Vergnügen!" war die Antwort; „hier sind alle meine Pinsel, suche Dir die feinsten aus." — „Solche habe ich selbst", meinte endlich der Maler; „ich wünschte solche ganz feine, mit denen Du die Haare malst." Da nahm Dürer eine Leinwand und malte ihm sogleich mit seinen gewöhnlichen Pinseln einen so schönen, feinen Lockenkopf hin, daß der Maler sich über seine Geschicklichkeit nicht genug wundern konnte.

Aber nicht allein als Maler zeichnete sich Dürer aus, sondern er war auch ein ganz vorzüglicher Holzschneider, Kupferstecher und Bildschnitzer. Die niedlichsten Figuren aus Holz, Stein, Gyps und Elfenbein auszuschneiden oder in Metall einzugraben war ihm eine Kleinigkeit. Als er einst in Bologna mit mehreren Künstlern zusammen war, machte einer von ihnen den Vorschlag, daß jeder eine Probe seiner Kunst gäbe. Da kam auch die Reihe an Dürer. Er nahm ein Stück Kreide, zog auf dem Tisch einen Kreis, machte in die Mitte einen Punkt und ließ nun einen Zirkel holen, damit alle sähen, daß der gemachte Zug um kein Haar breit vom Zirkel abwiche.

In Rom besuchte er den berühmten Maler Michel Angelo. Ohne seinen Namen zu nennen, gab er sich für einen Farbenreiber aus und bat, ihn in Dienste zu nehmen. Das geschah. Angelo arbeitete gerade an einem Bilde, welches den Besuch des Engels bei Maria darstellte. Als einst Angelo ausgegangen war, nahm Dürer geschwind den Pinsel und malte auf die Stirn des Engels eine Fliege und zwar so natürlich, daß Angelo, als er nach Hause kam, sie wegjagen wollte. Endlich sah er, daß sie gemalt war. „Wahrlich!" rief er aus, „das kann nur Albrecht Dürer gemalt haben!" Der war bereits über alle Berge und ließ sich nicht wieder sehen. —

Er kam nach Nürnberg zurück; seine Frau, welche sich anfangs über die Wiederkehr freute, fing bald den alten Hader wieder an. Auf den Rath eines Freundes reiste er in die Niederlande, wo er überall mit Entzücken aufgenommen wurde. Nach einjähriger Abwesenheit kam er zurück. Seine Frau empfing ihn freundlich, sie schien sich geändert zu haben. Aber die Freude dauerte nicht lange. Der Gram über sein häusliches Unglück drückte ihn schwer darnieder. Im Jahre 1528 starb er unvermuthet.

Dürer wurde von Hohen und Niedern geehrt. Kaiser Maximilian hielt ihn sehr hoch. Einst mußte Dürer im Schlosse des Kaisers an einer Wand eine Vorzeichnung entwerfen. Er stand dabei auf einer Leiter, und da Maximilian fürchtete, sie möchte umfallen, befahl er einem seiner Höflinge, sie zu halten. Dieser machte ein saures Gesicht dazu und meinte, es gezieme sich wohl nicht, daß ein Edelmann einem Maler einen Dienst erzeige. „Weißt Du nicht", antwortete ihm der Kaiser, „daß Dürers Kunst mir mehr werth ist als Dein ganzer Adel? Es ist mir ein Leichtes, aus einem Bauer einen Edelmann zu machen, aber aus einem Edelmann einen Dürer machen kann ich nicht." —

III. Der dritte jener großen deutschen Maler war Hans Holbein, 1498 in Augsburg geboren. Auch sein Vater war Maler und hielt den Knaben früh zur Malerkunst an. Der Vater zog nach Basel. Hier zeichnete sich der Jüngling bald so aus, daß ihm der Magistrat den Auftrag gab, die Wände des Rathhauses mit Malereien zu schmücken. Davon ist freilich fast nichts mehr vorhanden. Dagegen hebt man in Basel ein Aushängeschild auf, welches er für einen Schulmeister malte; oben ist eine Schulstube mit Kindern dargestellt und darunter eine Einladung zum Eintreten. Auch Häuser hat er oft bemalt; denn damals war es üblich, die ganze Vorderseite derselben mit allerhand Geschichten zu bemalen. Davon erzählt man folgende Anekdote: Ein Apotheker gab ihm einst den Auftrag, sein Haus auswärts mit Bildern zu versehen.

Holbein machte dazu ein Gerüste und verhängte dies so, daß man von außen nur seine beim Sitzen herabhängenden Beine wahrnehmen konnte. Zuweilen wurde dem Maler die Zeit lang, dann schlich er nach einem benachbarten Weinhause. Sah der Apotheker die Beine nicht, so merkte er seine Abwesenheit und schalt hernach. Da malte Holbein seine herabhängenden Beine auf die Wand und zwar so natürlich, daß der Apotheker lange dadurch getäuscht wurde.

Holbein war auch ein geschickter Form- und Holzschneider. — Kaum 20 Jahre alt, heirathete er. Es ging ihm in der Ehe nicht besser als Albrecht Dürer. Da er in Basel schlecht bezahlt wurde und nicht genug zu thun hatte, machte er sich auf, reiste in der Schweiz und in Schwaben umher und bemalte die Häuser reicher Leute von innen und von außen. So beliebt Holbein durch seine Kunst in und um Basel geworden war, so gab es doch nur geringen Verdienst. Da kam ihm der Antrag eines englischen Großen, in England sein Glück zu versuchen, ganz recht; 1526 reiste er fröhlich von Basel ab. Er kam glücklich in London an und fand in dem Hause des Kanzlers Thomas Morus freundliche Aufnahme. Er übte sich im Englischen und malte für seinen freundlichen Hauswirth viele treffliche Stücke. Einst fragte ihn Morus, wie der englische Große geheißen, der ihn zur Reise nach England aufgemuntert habe. Das wußte er nicht, aber er malte sogleich das Bild des Herrn auf eine Tafel so ähnlich, daß Morus ausrief: „Das ist der Graf Arundel!"

Später nahm ihn König Heinrich VIII., ein Freund der Kunst, welcher Holbein und seine Gemälde bei Thomas Morus gesehen hatte, in seine Dienste. Der arme baseler Maler wohnte nun im königlichen Schlosse, bekam ein bestimmtes Gehalt und wurde für jedes Gemälde noch besonders bezahlt. Obgleich England damals viele geschickte Maler hatte, so erkannten doch Alle Hans Holbein den ersten Rang zu; er malte getreu nach der Natur und mit solcher Klarheit und Genauigkeit, daß man unwillkürlich

davon angezogen ward. Von der großen Gunst, in welcher Holbein bei dem Könige stand, ist folgende Geschichte ein Beweis: Er war einst mit einer geheimen Arbeit für den König beschäftigt, da kam ein englischer Graf und verlangte die Arbeit zu sehen. Holbein verweigerte dies; es kam zum Wortwechsel, der damit endigte, daß Holbein den Lord die Treppe hinunterstieß. Dann eilte er zum Könige, erzählte den Vorfall und bat um Gnade. „Ich will Dir verzeihen", antwortete dieser gnädig, „wenn Du den Grafen um Verzeihung bittest." Das versprach Holbein. Der Lord, welcher eine andere Genugthuung erwartet hatte, vergaß sich so sehr, daß er drohte, sich selbst Recht zu verschaffen. Der König, welcher keinen Widerspruch ertragen konnte, rief in heftigem Zorn: „Nun hast Du mit mir zu thun; geh und denke daran, daß ich die geringste Selbstrache, die Du an dem Maler nimmst, ahnden will, als wäre sie an mir verübt. Glaubst Du, daß mir wenig an diesem Manne gelegen ist, so wisse, daß ich aus sieben Bauern eben so viele Lords machen kann, aber aus sieben Lords nicht einen Holbein."

Nach dreijährigem Aufenthalte reiste Holbein nach Basel zum Besuch, sein Weib und seine Kinder zu sehen. Wie sehr man jetzt seinen Werth in Basel zu schätzen wußte, geht daraus hervor, daß ihm der Rath 50 Gulden Wartegeld aussetzte und außerdem seiner Frau alle Jahre 40 Gulden zahlte. Dennoch kehrte er wieder nach London zurück und hat Basel noch zweimal auf kurze Zeit besucht. Er starb 1554 in London an der Pest, 56 Jahre alt.

(Nach Nösselt, Weltgeschichte.)

9.
Ueber Säuren.

Bedeutung. — Mit dem Worte Säuren bezeichnet man in der Chemie eine wichtige Klasse der chemischen Verbindungen. Die Wichtigkeit derselben geht aus den zahlreichen Anwendungen hervor, welche man von ihnen im gewerblichen Leben, in der Landwirthschaft, in der Heilkunde, in den Haushaltungen als Würzen der Speisen und Getränke, zur Reinigung metallener Geräthe ꝛc. macht.

Geschichtliches. — Die Kenntniß der Säuren ist sehr alt. Die Essigsäure (Essig), wohl die älteste aller Säuren, war den alten Völkern, den Aegyptern, Griechen, Römern, sehr wohl bekannt; Plinius († 79 n. Chr.) erzählt von dem Aufbrausen, welches entsteht, wenn man Kalk oder Kreide mit Essig übergießt. Der berühmte Alchemist Dschafar, welcher in der zweiten Hälfte des 8. Jahrhunderts auf der arabischen Hochschule zu Sevilla lebte und lehrte, kannte die Bereitung der Schwefelsäure, d. i. Vitriolöl, aus dem Alaun, sowie die der Salpetersäure oder des Scheidewassers. Basilius Valentinus, welcher wahrscheinlich als Mönch und Alchemist in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts im St. Peterskloster der Stadt Erfurt lebte, entdeckte die Bereitung der Salzsäure aus Kochsalz und Schwefelsäure. Namentlich seit dem 17. Jahrhundert traten neue Entdeckungen von Säuren hinzu.

Vorkommen. — In der Natur treten die Säuren sowohl im freien Zustande als auch an andere Stoffe gebunden auf; wir finden sie ebenso in der mineralischen wie organischen Welt. In der festen Erdrinde ist vor allen die Kieselsäure vertreten; Jedermann kennt sie, sobald er erfährt, daß unser Sand, der Mauersand, Quarzsand, der Hauptsache nach Kieselsäure ist. Wir

haben ferner ganze Berge, welche aus Kieselsäure bestehen; es sind dies die Sandstein- oder auch Quarzfelsen, welche als geschätztes Baumaterial Anwendung finden. Die Kohlensäure ist ein Bestandtheil der Luft. Im Thier- und Pflanzenreich sind freie Säuren nichts seltenes: Weinsäure, Essigsäure, Aepfelsäure, Gerbsäure, Milchsäure u. a. — Bedeutender ist das Vorkommen der Säuren im gebundenen Zustande, gebunden an eine sogenannte chemische Basis. So kommt z. B. die Kohlensäure an Kalkerde gebunden vor im Kalkstein, in der Kreide, im Marmor, in den Eierschalen; die Schwefelsäure bildet mit Kalkerde verbunden den Gyps; die großen Phosphoritlager enthalten die Phosphorsäure an Kalkerde gebunden; der Salpeter, welcher in großen Lagern in Südamerika vorkommt, ist eine Verbindung von Salpetersäure und Natron.

Gewinnung, Darstellung, Zusammensetzung. — In Bezug auf die Gewinnung und Darstellung der Säuren für die Anwendung in der Technik und im Hauswesen möge die Mittheilung genügen, daß erstens die Natur uns einige der Säuren fertig für den Gebrauch liefert, z. B. die Kieselsäure, Citronensäure, Gerbsäure. Zweitens wird eine große Anzahl der Säuren fabrikmäßig dargestellt, indem man die an eine Basis gebundene Säure durch eine stärkere Säure aus ihrer Verbindung verdrängt. Schwefelsäure eignet sich vorzüglich für diesen Zweck. Mit ihrer Hülfe werden dargestellt: Salpetersäure aus Salpeter, Kohlensäure aus Kreide, Salzsäure aus Kochsalz. Drittens stellt man dieselben aus ihren Grundstoffen her. Grundstoffe oder Elemente nennt man in der Chemie diejenigen einfachen Körper, welche nicht wieder in andere Stoffe zerlegt werden können. Es giebt deren 64; die bekanntesten sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Jod, Kiesel, welche man Nichtmetalle oder Metalloide nennt, und die Metalle Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Eisen, Kupfer, Blei, Nickel, Zink, Zinn,

Platina, Silber, Gold und Queckſilber. Die Säuren, wie die Baſen, ſind Verbindungen der Grundſtoffe mit Sauerſtoff, oder mit Waſſerſtoff, oder mit beiden Elementen. So iſt die Kohlenſäure eine Verbindung von Kohlenſtoff mit Sauerſtoff, die Salzſäure eine ſolche von Chlor und Waſſerſtoff, die Eſſigſäure eine ſolche von Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff.

Eigenſchaften. — Die Säuren haben meiſt folgende charakteriſtiſchen Eigenſchaften: ſie ſchmecken ſauer; ſie haben vielfach einen eigenthümlichen ſtechenden Geruch; ſie ſind theils feſt (Kieſelſäure), theils flüſſig (Schwefelſäure, Salpeterſäure), theils luftförmig (Kohlenſäure); ſie ſind giftig; ſie ſind in reinem Zuſtande in der Regel waſſerhell und farblos; ſie haben meiſt große Verwandtſchaft zum Waſſer und laſſen ſich in jedem Verhältniſſe mit demſelben miſchen; ſie verbinden ſich mit Baſen zu Salzen (Pottaſche, Soda, Glauberſalz, Kochſalz, Kupfervitriol, Eiſenvitriol u. a.); ſie löſen Metalle, Metalloxyde (Verbindungen der Metalle mit Sauerſtoff), Salze ꝛc.

Eintheilung. — Man unterſcheidet Mineral- oder unorganiſche Säuren und organiſche Säuren. Zu erſteren gehören: die Schwefel-, Salpeter-, Kohlen-, Phosphor-, Kieſel-, Salz-, Arſen-, Eiſenſäure u. a., zu letzteren: die Eſſig-, Wein-, Gerb-, Citronen-, Stearin-, Blau-, Carbol-, Milchſäure u. a.

Anwendung. — Wir benutzen die Säuren als Würze bei unſern Speiſen und Getränken; es ſind dies die ſogenannten Fruchtſäuren: Weinſäure, Citronenſäure, Aepfelſäure, Eſſigſäure und außerdem Kohlenſäure. Die Fruchtſäuren ſind in dem Safte unſerer einheimiſchen Früchte oder Obſtarten ſtets und reichlich vertreten; wir benutzen dieſen Saft bei der Bereitung von Speiſen und Getränken. Eſſigſäure, Weinſäure und Citronenſäure werden auch fabrikmäßig hergeſtellt nnd können vom Droguiſten bezogen werden. Die Kohlenſäure genießen wir mit jedem Glaſe friſchen Brunnenwaſſers, ferner im Soda- und Selterſerwaſſer, im Bier, Champagner und im Brauſepulver. Es haben dieſe Säuren eine be-

stimmte diätetische, d. h. der Gesundheit zuträgliche Wirkung, weshalb auch der Genuß von gutem Obst und Früchten im allgemeinen zu empfehlen ist. Die Aerzte suchen sogar Kranke, bei welchen die regelmäßige Thätigkeit gewisser Organe gestört ist, durch den gesteigerten Genuß von Fruchtsäuren zu kuriren. (Traubenkur.)

Eine hervorragende Anwendung in der Hauswirthschaft findet der Essig, d. i. sehr verdünnte Essigsäure. Der Essig hilft verdauen; er löst mit Ausnahme des Erbsenstoffs (Legumin in Erbsen, Bohnen und Linsen) alle eiweißhaltigen Körper (Fleisch, Käse, Brod u. a.) auf; diese lösende Wirkung erstreckt sich auch auf das Blut; essighaltige Getränke wirken blutverdünnend und kühlend.

Wir benutzen die Säuren ferner im Haushalt zum Scheuern und zur Reinigung metallener Geräthe. Wir verwenden dazu: Schwefel-, Salz-, Essig-, Oxal- und Kieselsäure (in Form von Sand). Die metallenen Küchengeräthe aus Kupfer, Zink, Zinn, Messing bedecken sich durch den Einfluß der Luft und derjenigen Stoffe, mit denen sie beim Gebrauche in Berührung gekommen sind, mit einer dünnen Schicht des entsprechenden Metalloxyds (Verbindung des Metalls mit Sauerstoff wie Kupferoxyd, Zinkoxyd). Werden diese Geschirre mit verdünnter Salzsäure, Schwefelsäure, Essigsäure oder Oxalsäure gescheuert, so lösen die Säuren das Metalloxyd auf und die reine blanke Metallfläche kommt wieder zum Vorschein. Die Kieselsäure, in der Form des Sandes, wirkt nur mechanisch, nicht chemisch, die Oxydhaut wird abgerieben. Bei Anwendung der vorher erwähnten Säuren ist darauf zu achten, daß jede Spur freier Säure durch Spülung mit Wasser entfernt und darauf die Geschirre trocken gerieben werden.

Die Säuren werden weiter gebraucht zum Bleichen gewebter und anderer Stoffe, auch zur Entfernung von Flecken. Mit schwefliger Säure bleicht man wollene und seidene Stoffe, Strohhüte, Körbe, indem man die gewaschenen nassen Gegen-

stände den Dämpfen derselben aussetzt und gleich darauf noch einmal nachwäscht. Die unterchlorige Säure wird in Form von Fleckenwasser oder Bleichkalk angewendet; das Behandeln der Wäsche mit beiden Mitteln erfordert jedoch große Vorsicht.

Die Säuren dienen auch zur Desinfection, d. h. zur Zerstörung oder Entfernung unangenehmer und schädlicher Gerüche und Ansteckungsstoffe; so die Carbolsäure, die unterchlorige Säure (des Chlorkalks), die Essigsäure (zum Räuchern) und die schweflige Säure (zur Reinigung der Weinfässer).

Den umfassendsten Gebrauch von den freien Säuren macht die Technik. Sie dienen vor allem zur Auflösung von Metallen, Metalloxyden und mineralischen Stoffen aller Art; in den chemischen Bleichereien und Waschanstalten werden sie zum Bleichen der Garne, Gewebe und Wäsche angewendet; zur Bereitung von Glas und Glasuren dienen Kieselsäure und Borsäure, indem dieselben mit Kalk, Gyps, Soda, Pottasche, Bleioxyd u. a. zusammengeschmolzen werden; die Seifen- und Lichterfabrikanten wenden die Fettsäuren zur Herstellung der Seifen und Lichte an. Die Gerbsäure dient zur Fabrikation der lohgaren Leder, zur Herstellung der schwarzen Gallus-Tinte und wird in der Färberei gebraucht; die Carbolsäure conservirt Fleisch und Fleischwaaren (Schinken, Wurst u. s. w.). —

(Nach Langhoff, Chemie.)

10.
Geschichte der Lebensversicherung.

Von allen Staaten Europas war England durch seine volksgeschichtliche Entwickelung berufen, die Macht der socialen Vereinbarung, das „Hilf dir selbst", zur praktischen Anwendung zu bringen. Hier wurde auch die erste Lebensversicherungsgesellschaft (the Amicable) gegründet und zwar zu London im Jahre 1706. Volle hundert Jahre später versuchte Benecke in Hamburg eine deutsche Lebensversicherungsbank zu errichten. Allein die damaligen Kriegsläufte waren dem Unternehmen nicht günstig. Er fand wenig Beifall im Vaterlande. Nach kurzem Leben war das Institut genöthigt, seine Geschäfte mit schweren Verlusten zu schließen. Von nicht glücklicherem Erfolge war ein zweiter im Jahre 1822 in Elberfeld gemachter Versuch, mit der dort eben begründeten Feuerversicherungsgesellschaft eine Lebensversicherung zu verbinden.

Erst in den Jahren 1826 und 1827 gelang es dem thatkräftigen Kaufmann Arnoldi zu Gotha, dem Begründer der dortigen Feuerversicherungsgesellschaft, welche bei Gelegenheit des großen Hamburger Brandes von 1842 ihre unerschütterliche Leistungsfähigkeit glänzend bewährt hat, dort auch eine Lebensversicherungsbank zu begründen. Den nächsten Anlaß hierzu gab der unglückliche Ausgang eines Prozesses, den eine Anzahl Gothaer Bürger gegen englische Lebensversicherungsgesellschaften zu führen genöthigt worden. Dieselben hatten nämlich gemeinschaftlich das Leben ihres regierenden Herzogs Friedrichs IV., der sich verpflichtet hatte, die bedeutenden Schulden, mit denen sein Vorgänger in den Handelsbüchern jener Bürger belastet geblieben, in Jahresraten zu zahlen, bei mehreren englischen Lebensversicherungsgesellschaften versichert, und zwar auf die Höhe einer ihren Forderungen entsprechenden

Summe. Kaum hatten jene vorsichtigen Leute ihre Policen in Händen, da starb plötzlich Herzog Friedrich. Die Versicherer machten ihre Forderungen an die betreffenden Gesellschaften geltend. Einige zahlten auch sofort, mehrere aber weigerten sich, Zahlung zu leisten, indem sie behaupteten, daß die ihnen eingereichten ärztlichen Atteste über den Gesundheitszustand des verstorbenen Herzogs nicht auf Wahrheit begründet gewesen.

Die Gothaer, welche allen statutenmäßigen Bedingungen und Vorschriften der englischen Lebensversicherungsgesellschaften gewissenhaft nachgekommen zu sein glaubten, wurden gegen diese vor dem Londoner Gerichtshofe klagbar. Der Prozeß zog sich in die Länge. Eine Commission des englischen Gerichtshofes wurde sogar zur Untersuchung des Sachverhalts nach Gotha entsendet, woselbst sie, mit Bewilligung der gothaischen Regierung, sechs volle Monate förmlich zu Gericht saß. Noch ehe es zur Entscheidung kam, waren die Kosten des Prozesses für die Kläger so hoch angewachsen, daß diese auf dessen Weiterführung verzichteten, besonders da derselbe einen sehr zweifelhaften Ausgang versprach. Um einen annähernden Begriff von diesen Kosten zu geben, sei erwähnt, daß der Advokat der gothaischen Kläger, Lord Brougham, später Lordkanzler von England, für seine Bemühungen — er trat nur ein einziges Mal in dieser Sache vor dem englischen Gerichtshof auf — nicht weniger als 2,700 Pfund Sterling, über 54,000 Mark, liquidirte.

Dieser Prozeß brachte den gothaischen Bürger Arnoldi auf den Gedanken, durch Gründung einer vaterländischen Lebensversicherungsanstalt deutschen Bürgern die Wohlthat eines derartigen Instituts zugänglich zu machen und sie der Schwierigkeiten und Rechtsverkümmerungen zu entheben, denen sie bei Versicherungen in englischen Gesellschaften ausgesetzt waren. Und sein Werk gelang.

Das Beispiel von Gotha erweckte die nacheifernde Concurrenz in andern Städten Deutschlands, so daß bis 1864 einige 20 Lebensversicherungsanstalten ins Leben gerufen waren.

Diese rasche Vermehrung der Gesellschaften, der steigende Zuwachs von Versicherten, sind Thatsachen, welche beweisen, daß diese Institute das in sie gesetzte Vertrauen rechtfertigen müssen. Im Jahre 1864 haben die deutschen Lebensversicherungsgesellschaften für Sterbefälle eine Summe von 3,637,507 Thalern bezahlt. Die Gothaer Lebensversicherungsbank feierte am 9. Juli v. J. das 50jährige Jubiläum ihrer Begründung; sie hat in den verflossenen 49 Jahren ihrer Wirksamkeit 108 Millionen Mark Versicherungssummen ausbezahlt. Die Stadt Gotha feierte am 21. Mai d. J. den 100jährigen Geburtstag Arnoldi's.

(Nach Engelhorn, Volksbücher.)

II.

Thermometer und Barometer.

I. Das Thermometer (Wärmemesser) besteht aus einer engen, überall gleich weiten, geschlossenen, gläsernen Röhre, welche sich unten zu einer hohlen Kugel erweitert. Die Kugel und ein Theil der Röhre sind mit Quecksilber angefüllt, der übrige Theil ist luftleer. Die das Thermometer treffende Wärme der Luft oder eines andern Körpers wirkt auf das Quecksilber: bei Zunahme der Wärme dehnt es sich mehr aus und steigt in der Röhre, bei Abnahme der Wärme zieht es sich wieder zusammen und sinkt in der Röhre. Auf diese Weise bewirkt eine Veränderung der Wärme, welche auf das Quecksilber wirkt, auch stets eine Veränderung in dessen Stande.

Quecksilber ist zur Füllung der Thermometer andern Flüssigkeiten vorzuziehen, weil es für die Einwirkungen der Wärme sehr

empfindlich ist, sich regelmäßig ausdehnt und bei den gewöhnlich vorkommenden Wärme- und Kältegraden weder kocht noch gefriert.

Das Thermometer gibt nicht bloß im allgemeinen an, ob die Wärme zu- oder abnimmt, sondern es zeigt auch den Grad der Zu- und Abnahme an. Zu diesem Zwecke ist es mit einer Gradeintheilung versehen, die man Skala nennt und neben der Thermometerröhre anbringt. Die Graduirung wird auf folgende Weise ausgeführt: Man stellt die Röhre in fein gestoßenes, schmelzendes Eis und bezeichnet den Stand des Queckfilbers, den es dabei einnimmt und so lange behält, als noch ungeschmolzenes Eis vorhanden ist, mit einem feinen Striche an der Röhre; diese Stelle wird Eispunkt oder Gefrierpunkt genannt. Hierauf bringt man die Röhre in siedendes Wasser oder besser in die Dämpfe desselben und bezeichnet wiederum den Punkt genau, bis zu welchem das Queckfilber gestiegen ist; dieser Punkt wird Siedepunkt genannt. Eispunkt und Siedepunkt sind füe jedes Thermometer feste Punkte, die man deshalb auch Fundamentalpunkte und ihren Abstand von einander Fundamentalabstand nennt. Dieser Abstand wird auf ein Streifchen Papier oder auf ein Holztäfelchen genau übertragen und so neben der Röhre befestigt, daß die Fundamentalpunkte beider nebeneinander zu liegen kommen.

Bei den in Deutschland und Frankreich verbreiteten Thermometern ist der Fundamentalabstand in 80 gleiche Theile getheilt, so daß am Eispunkt mit 0 begonnen und von da aufsteigend bis zum Siedepunkt mit 80 geschlossen wird; diese Theile heißen Wärmegrade. Außerdem trägt man noch eine Anzahl eben so großer Grade unterhalb des Eispunktes auf und nennt diese Kältegrade. Erstere bezeichnet man in der Schriftsprache mit + (plus), letztere mit − (minus), und da diese Eintheilung von dem Franzosen Réaumur aus La Rochelle herrührt, so setzt man bei Angabe der Grade neben die Zahl noch ein R.; demnach schreibt man 5 Grad Wärme so: + 5° R., und 5 Grad Kälte: − 5° R. Der

Namenzusatz ist nothwendig, weil auch noch zwei andere Skalen im Gebrauch sind. Bei der einen ist der Fundamentalabstand in 100 gleiche Theile getheilt; dieses Thermometer ist von dem Schweden Celsius festgestellt und wird namentlich bei wissenschaftlichen Untersuchungen angewandt; die nähere Bezeichnung der mit dieser Skala gemessenen Grade erfolgt durch ein nebenstehendes C. Bei der dritten Skala liegt der Eispunkt tiefer, als bei den beiden vorigen; es ist ein künstlicher Eispunkt, der größte Kältegrad des Winters 1709, welcher durch eine Mischung von Eis, Kochsalz und Salmiak jederzeit hervorgebracht werden kann; von dieser Stelle des Queckſilbers bis zum Siedepunkt ist die Skala in 212 gleiche Grade eingetheilt. Der 32. dieser Grade fällt mit dem natürlichen Eispunkte zusammen, so daß auf den übrigen Raum des Fundamentalabstandes noch 180 Grade kommen. Dieses Thermometer ist von Fahrenheit, einem Mechanikus in Danzig, und hauptsächlich in England und in Nordamerika im Gebrauch.

Die drei Thermometer sind vergleichbare Instrumente; es ist leicht, die Grade eines derselben in den Zahlen der beiden andern auszudrücken.

Als Erfinder des Thermometers wird der Holländer Cornelius Drebbel genannt, der als Arzt und Naturforscher an den Höfen Englands und Deutschlands hoch geehrt ward. Das von ihm um 1630 hergestellte Instrument war aber ein Luft-Thermometer und ziemlich unvollkommen. Erst die Akademie in Florenz gab dem Thermometer seine jetzige Gestalt, füllte jedoch die Röhre mit roth gefärbtem Weingeist. Die Füllung mit Queckſilber führte zuerst Fahrenheit 1720 aus.

Das Thermometer findet eine vielfache Anwendung im häuslichen und gewerblichen Leben, in der Kunst und in der Wissenschaft. Es dient zur Bestimmung der Wärmegrade in Wohnzimmern, in welchen man zweckmäßig eine Wärme von + 14° R. unterhält, in Krankenzimmern, die man gewöhnlich etwas wärmer macht,

und des warmen Bades, das nie die Blutwärme (+ 29° R.) erreichen soll. Der Seidenzüchter mißt damit die erforderlichen Wärmegrade der geheizten Räume für seine Spinner, der Bierbrauer für sein Dörrmalz, der Färber für seine Brühen. Dem Kunstgärtner dient es zur Regulirung der Wärme in den Treib- und Gewächshäusern, dem Arzt zeigt es die Blutwärme der Patienten an, dem Naturforscher ist es bei seinen Untersuchungen unentbehrlich. —

II. Die Erscheinung, daß beim Saugen Flüssigkeiten in luftleeren oder luftverdünnten Räumen emporsteigen, kannte man schon in der alten Zeit und gründete darauf die Einrichtung der Saugpumpen. Die nächste Ursache dieses Vorganges hatte man nicht erforscht, man begnügte sich mit der Erklärung, die Natur habe einen Abscheu vor dem leeren Raum. Da wurde im 17. Jahrhundert im großherzoglichen Garten zu Florenz eine Pumpe angelegt, welche zur bequemen Bewässerung der Blumen auf dem platten Dache eines Gartenhauses dienen sollte. Die Pumpe war kunstgerecht eingerichtet, aber — sie lieferte kein Wasser; dasselbe folgte dem Pumpenkolben beim Heraufziehen nach bis zu einer Höhe von 10 Metern; da blieb es stehen, darüber blieb unter dem Kolben ein luftleerer Raum. Man wandte sich an den berühmten Naturforscher Galiläi um Aufklärung; er kam in nicht geringe Verlegenheit. Da er bald darauf starb (1642), so sollte es seinem Schüler und Nachfolger auf dem Lehrstuhle der Universität zu Bologna, Torricelli, gelingen, den Nachweis zu liefern, daß der Druck der Luft das Wasser in der Saugpumpe 10 Meter hoch hebt und dieser Wassersäule das Gleichgewicht hält. Dann muß der Luftdruck, so schloß Torricelli weiter, auch jede andere Flüssigkeit tragen, nur wird die Höhe der Flüssigkeitssäule um so geringer werden, je größer das Gewicht derselben ist. Quecksilber, ein flüssiges Metall, ist $13\frac{1}{2}$ mal schwerer als ein gleich großes Volumen

Wasser, darum wird der Luftdruck auch nur eine Quecksilbersäule tragen, die 13½ mal kürzer ist als die Wassersäule.

Um die Richtigkeit seiner Ansicht zu prüfen, füllte Torricelli im Jahre 1643 eine 1 Meter lange, an dem einen Ende offene, an dem andern verschlossene Glasröhre ganz mit Quecksilber. Das offene Ende wurde mit dem Finger verschlossen gehalten und in ein Gefäß mit Quecksilber getaucht. Als er den Finger hinwegzog, begann das Quecksilber in der Röhre zu sinken und blieb nach einigen Schwankungen 28 Pariser Zoll über dem Quecksilberspiegel des Gefäßes stehen. Ueber dem Quecksilber entstand oben in der Röhre ein leerer Raum, den man die Torricelli'sche Leere genannt hat. Der Druck der Luft vermochte also nicht so viel Quecksilber zu heben, daß es diese Leere ausfüllte; er ist so groß, wie das Gewicht einer 28 Zoll oder 760 Millimeter hohen Quecksilbersäule. Die Quecksilbersäule ist also 13½ mal niedriger als die 10,3 Meter hohe Wassersäule.

Die von Torricelli erfundene Vorrichtung gibt ein Maß für den Luftdruck, sie ist ein Barometer (Schweremesser) in seiner ursprünglichen Gestalt. Dem gewöhnlichen Barometer hat man eine für den Gebrauch bequemere Einrichtung gegeben. Es besteht aus einer etwa 85 Centimeter langen, oben geschlossenen, engen Glasröhre, welche unten umgebogen, birnförmig erweitert und offen ist. Die Röhre ist bis zu einer Höhe von etwa 76 Centimetern mit Quecksilber angefüllt; über dem Quecksilber in der Röhre ist die Torricelli'sche Leere. Durch die Oeffnung unten drückt die Luft mit ihrer Schwere auf das Quecksilber und hält der Quecksilbersäule in der Röhre das Gleichgewicht. Zur größeren Sicherheit ist das Ganze auf ein Brettchen, das Gestell, befestigt, auf dessen oberem Theile neben der Glasröhre eine Gradeintheilung angebracht ist.

Bald nach Erfindung des Barometers beobachtete man, daß an einem und demselben Orte der Stand des Quecksilbers keines-

wegs unverändert bleibt, sondern daß es bald steigt, bald fällt. Sein Steigen sagt, daß der Luftdruck schwerer, sein Fallen, daß der Luftdruck geringer geworden ist. Das Barometer gibt also zunächst die Veränderungen des Luftdrucks an. Die Ursache derselben ist in der sich stets ändernden Wärmevertheilung auf der Erde zu suchen, wodurch das Gleichgewicht der Luft gestört wird, Luftströmungen entstehen, welche das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen streben; die bald wärmere und leichte, bald kältere und dichte Luft läßt die Veränderungen ihres Druckes am Barometer erkennen.

Die bis an die Grenze der Atmosphäre reichende Luftsäule wiegt im allgemeinen so viel als eine 28 Zoll hohe Queckfilberfäule von demselben Umfang. Jede Fläche erleidet daher einen Luftdruck gleich dem Gewicht einer 76 cm hohen Queckfilberfäule, welche die gedrückte Fläche zur Grundfläche hat; bei 1 qcm Grundfläche wiegt die Queckfilberfäule $76.13\frac{1}{2}$ g = 1026 g, also etwas über 1 kg, weil 1 kcm Waffer 1 g wiegt und Queckfilber $13\frac{1}{2}$ mal schwerer als Waffer ist. Diesen Druck der Luft von 1,026 kg auf jeden Quadratcentimeter bezeichnet man mit dem Namen Atmosphärendruck oder Druck einer Atmosphäre. Die ganze Atmosphäre wiegt so viel wie eine Queckfilbermaffe, welche die ganze Erdkugel 76 cm hoch, oder wie eine Waffermaffe, welche die Erde 1026 cm hoch umschließt. Der menschliche Körper hat eine Oberfläche von $1\frac{1}{2}$ qm = 15,000 qcm, hat also einen Druck von 15,000 kg auszuhalten. Da aber die Luft von oben und unten, von rechts und links, da ferner die im Körper eingeschloffene Luft ebenso stark nach außen drückt, so wird, abgesehen von andern Gründen, jener Druck unempfindlich.

Das Barometer dient also zunächst dazu, die Schwere der Luft zu messen. Man kann es aber auch noch zu andern Zwecken gebrauchen. Steigt man auf einen hohen Berg, so fällt das Barometer, weil die Luftsäule kleiner geworden ist; es wird um so mehr

fallen, je höher man steigt. Umgekehrt wird man aus dem Barometerstand auf die Höhe eines Berges schließen können, wenn es dem entsprechend geaicht ist. Das Barometer kann demnach auch als Höhenmesser dienen. Auf dem kleinen St. Bernhard, welcher 2000 m hoch ist, steht das Barometer 54 cm und auf dem Mont-Blanc, 4400 m hoch, nur 42 cm.

Am häufigsten wird das Barometer als Wetterprophet gebraucht, daher pflegen die Verfertiger neben der Theilung hinzuzufügen, was für Wetter dem jedesmaligen Barometerstande entspreche. Die Erfahrung lehrt, daß das Barometer bei Nord- und Ostwinden steigt, bei Süd- und Westwinden fällt. Nun führen aber die letzteren in unsern Gegenden, weil sie über das Meer streichen, große Mengen Wasserdampf mit sich und es ist deshalb zu vermuthen, daß es Regen gibt, wenn diese wehen und durch ihre Leichtigkeit das Barometer fallen machen. Die kalten und trocknen Nord- und Ostwinde hingegen streichen über große Länderstrecken und führen weniger Wasserdampf mit sich; steht also das Barometer hoch, so läßt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit gutes Wetter voraussagen.

Thermometer und Barometer, die beiden am meisten gebrauchten physikalischen Instrumente, haben große Aehnlichkeit. Beide bestehen aus Glasröhren, sind mit Quecksilber gefüllt, über demselben luftleer und mit Eintheilungen versehen. Folgendes sind ihre Hauptunterschiede: 1) Das Thermometer dient zum Messen der Wärme, das Barometer zum Messen des Luftdrucks. 2) Das Thermometer muß überall verschlossen sein, damit der Luftdruck nicht mitwirke; das Barometer muß unten offen sein, damit die Luft auf das Quecksilber drücken kann. 3) Die Skala des Thermometers gibt Grade an; diejenige des Barometers gibt entweder Zolle und Linien oder Millimeter an und von ihr ist nur der oberste Theil vorhanden. 4) Die Thermometer haben ungleiche

Länge, weil die Länge des Fundamentalabstandes desto größer wird, je größer die Kugel und je enger die Röhre ist; das Barometer hat eine ganz bestimmte Länge.

(Nach V.)

12.

Die beiden Borsig.

Zwei Träger dieses Namens sind die Zierden, der Ruhm und der Stolz der deutschen Eisentechnik, des deutschen Locomotiven- und Maschinenbaues: August Borsig, der Vater, „der alte Borsig", und Albert Borsig, der Sohn, gewöhnlich „der junge Borsig" genannt. Beide, Vater und Sohn, sind in den besten Mannesjahren aus dem Leben geschieden. Der Vater, der Begründer der weltberühmten Fabrikanlagen, hatte, als er am 6. Juli 1854 starb, das 50. Lebensjahr nur um wenige Tage überschritten; der Sohn, der Nachfolger und Erweiterer aller dieser Anstalten, hatte dieses Alter an seinem Todestage, den 9. April 1878, noch lange nicht erreicht.

I. August Borsig, der Vater, ursprünglich Zimmergesell, kam 1824 nach Berlin, um sich hier im Gewerbe-Institut mehr, als es sonst gewöhnlich Handwerker zu thun pflegen, in der Baukunst auszubilden. Aber nach 1½ Jahren wurde er aus der Schule ausgewiesen, weil ihm bei seiner einseitigen Vorliebe für das Studium der Mechanik das Verständniß für die Chemie fehlte.

Auch für den Dienst des Königs wurde der ungewöhnlich kräftige junge Mann nicht tauglich befunden „wegen seines zu dicken Halses", der für die vorschriftsmäßige Kragenbreite der Uniform zu kurz war.

Die Eisenindustrie war zu jener Zeit in Berlin kaum aus dem Stadium der Kindheit herausgetreten. Neben der königlichen Eisengießerei, welche 1803 angelegt und 1821 durch die Ausführung des Siegesdenkmals auf dem Kreuzberge ihre Leistungsfähigkeit bewiesen, hatte Egells in den zwanziger Jahren eine Maschinenbauanstalt und die „Neue Berliner Eisengießerei" gegründet. Sie hatte vollauf zu thun, als Borsig im Herbste 1825 mit gründlichen Kenntnissen und flammender Begeisterung für den Maschinenbau als schlichter Maschinenbauer in dieselbe eintrat. Er erlernte von Grund auf den praktischen Maschinenbau, arbeitete in der Gießerei, zeichnete viele Entwürfe, wurde Monteur, Werkführer, Factor, endlich beim Geschäft interessirter Dirigent.

Um diese Zeit war der Bau von Eisenbahnen für Deutschland eine Lebensfrage geworden. Die Vortheile, welche England, Belgien, Frankreich aus ihnen gezogen hatten, drängten Borsig bei seinem Arbeitstrieb, seinem scharfen Verstande, seiner Auffassungs- und Combinationsgabe, eine eigene Maschinenbauanstalt am Oranienburger Thor mit einem erarbeiteten Vermögen von kaum 5000 Thlrn. zu gründen.

In Bretterschuppen wurden die ersten Maschinen gebaut, die dazu nöthigen Dreh- und Bohrwerke durch ein Fußwerk getrieben; die Zahl aller Arbeiter betrug kaum 50. Im Jahre 1837 war der Bau der Eisengießerei beendet und die erste Dampfmaschine zu deren Betrieb aufgestellt. Anfangs lieferte die Fabrik Eisengußwaaren aller Art, vorzugsweise stehende Dampfmaschinen.

Der deutsche Locomotivenbau hatte bei Borsig's erster Thätigkeit die beschwerlichste Konkurrenz mit dem Auslande zu bestehen, wo Erfahrungen, die reichsten pecuniären Hülfsmittel, die besten Materialien zu billigeren Preisen zur Verfügung standen, und wie gewöhnlich genoß das Ausland in unserer deutschen Heimat ein größeres Vertrauen. Bis zum Jahre 1846 waren auf deutschen

Eisenbahnen fast nur ausländische, namentlich englische und amerikanische Locomotiven im Gebrauch.

Unter solchen Umständen mußte das Unternehmen, den Locomotivenbau bei uns heimisch zu machen, als ein sehr gewagtes erscheinen. Es gehörte ein nicht gewöhnlicher Muth und Scharfblick, eine unbeugsame Ausdauer dazu. August Borsig besaß diese Eigenschaften in hohem Maße. Die erste Locomotive, zu deren Vollendung er ein Jahr brauchte, verließ im Jahre 1841 die Werkstätten, die hundertste 1846, die fünfhundertste 1854, also in seinem Todesjahr.

Der große Bedarf von Schmiedeeisen, in der nöthigen Güte bisher aus England bezogen, hatte bereits den alten Borsig bestimmt, eigene Eisen-, Walz- und Hammerwerke in dem nahen Moabit anzulegen, sowie weit ausgebreitete Eisen- und Kohlengruben in Schlesien zu erwerben.

So wurde der schlichte Zimmergeselle Borsig der Schöpfer einer neuen Industrie. Kaum $1\frac{1}{2}$ Dutzend Jahre bedurfte Vater Borsig, um in Berlin, Moabit und Schlesien die Anstalten zu schaffen, die in seinem Todesjahre fast 2500 Arbeitern Beschäftigung und Brod gaben, und deren Arbeiten im letzten Jahre einen Werth von fast 3 Millionen Thalern besaßen.

II. Albert Borsig war 25 Jahre alt, als er 1854 nach dem Tode des Vaters als einziger Sohn die Erbschaft der weit verzweigten industriellen Anlagen antrat. Seine Erziehung und Bildung entsprachen den reichen Vermögensverhältnissen, der tüchtigen Einsicht und dem arbeitsamen Bürgersinn des vortrefflichen Vaters; die Mutter, eine Frau von bescheidenster Einfachheit, Anspruchslosigkeit und Herzensgüte, hatte den einzigen Liebling ihres Herzens nicht verwöhnt und verzärtelt.

Albert Borsig hat die Hinterlassenschaft des Vaters mit Pietät angetreten, Alles ging in dem bisherigen Geleise unverändert und stetig vorwärts. Der vermehrte Eisenbahnverkehr führte den Ma-

schinenbauanstalten zahlreiche Aufträge zu; der Locomotivenbau gehört zur eigentlichen Specialität der Borsig'schen Werkstätten. Der junge Borsig hatte im Jahre 1855 hundertdreizehn und 1857 gar hunderteinunddreißig Locomotiven fertig hergestellt. Die sechshundertste Locomotive erhielt auf der Pariser Weltausstellung (1855) die große goldene Medaille. Nach kaum 9 Jahren, am 2. März 1867, lief die zweitausendste, und am Todestage Albert Borsigs waren etwa dreitausendsiebenhundert Locomotiven aus den Werkstätten hervorgegangen.

Doch sind es nicht Locomotiven allein, die in den Borsig'schen Anstalten gebaut werden; auch Brücken, Dächer, Kuppeln, Maschinen und Geräthe sind hier fort und fort in Arbeit.

Um so Großes zu leisten, mußten die Anstalten wesentlich erweitert werden. Es sei hier nur der Anlage und Eröffnung des Walzwerkes zu Borsigfelde in Oberschlesien erwähnt. Schon der „alte Borsig" wollte die schlesischen Eisenerze besser verwerthen und die Industrie seiner arbeitsamen Landsleute fördern. Die Mehrzahl seiner Arbeiter in Moabit waren Schlesier. Kurz vor seinem Tode kaufte er bei Gleiwitz ein bedeutendes Territorium, um hier die Kohlen und Eisenerze besser auszubeuten. Der „junge Borsig" setzte die Arbeit beharrlich fort, legte Hohöfen an, Hütten- und allerlei Werke, eine weit ausgedehnte Arbeiterstadt, die Fabrikcolonie Borsigfelde. Im Oktober 1870 wurden 4—500 Arbeiter dorthin übergesiedelt. Alle Bedürfnisse derselben finden hier Befriedigung, wie kaum in einer größeren Stadt, keine Einrichtung zum Wohl für Leib und Seele fehlt hier. So kam es, daß selbst in trüben Zeiten das Verhältniß zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer immer ein vertrauensvolles war, daß die Arbeiterbewegungen in Borsig's Werkstätten keinen Eingang fanden. Wie der alte war auch der junge Borsig ein sorgsamer Vater, ein treuer Freund seiner Arbeiter. —

Wie der „alte", ist auch der „junge" Borsig von Fürsten, vom Staate mit Titeln und Orden, mit Ehren und Würden aus-

gezeichnet worden. Doch Titel und Würden verfallen und werden vergessen. Aber so lange deutsche Industrie, deutscher Fleiß in der Geschichte genannt werden, so lange werden alle Ehren des Fleißes, alle Titel des Genies, alle Würden der Arbeit verknüpft werden mit dem einfachen Namen Borsig.

III. Ein flüchtiger Blick in die Arbeitsräume! Die dunklen Gestalten der von schmelzender Gluthitze geschwärzten Männer, der krachende Fall der Riesenhämmer und ihre erschütternden Schläge, das Aechzen der brausenden Blasebälge, die Feuerströme flüssigen Metalls, die Milliarden Funken von den gehämmerten Ambossen — alle diese großartigen Effekte verwirren anfangs die Sinne des Zuschauers und erzeugen staunende Bewunderung.

„Die Werke klappern Nacht und Tag,
Im Takte pocht der Hammer Schlag,
Und bildsam von den mächt'gen Streichen
Muß selbst das Eisen sich erweichen."

Hier wird gedreht, gehobelt, gebohrt, genietet, gestoßen; hier wird tausenderlei Arbeit vollführt, und alle hierzu erforderlichen Kräfte werden von schwirrenden Rädern, von fliegenden Treibriemen übertragen, vom leisesten Fingerdrucke des Arbeiters geleitet und geregelt.

„Tausend fleiß'ge Hände regen,
Helfen sich im muntern Bund,
Und im feurigen Bewegen
Werden alle Kräfte kund."

Die Bewunderung steigt, wohin man auch schreitet, sei es in die Montir- oder andere Räume.

(Nach Löwenberg.)

IV. Aus dem Leben des „alten Borsig" wird erzählt: Als derselbe noch als einfacher Geselle arbeitete, beschäftigte er sich schon mit dem Gedanken, einmal sein eigener Herr zu werden. Ueber

Plan und Ausführung war er bald mit sich einig, aber das beste fehlte ihm — die nöthigen Geldmittel. Er pflegte sein Abendbrod in einem benachbarten Lokal einzunehmen, wo er mit einem älteren Herrn bekannt wurde. Diesem theilte er seinen Plan und das der Ausführung entgegenstehende Hinderniß mit. Der alte Herr schüttelte den Kopf; aber einige Zeit nachher ließ er sich das Projekt nochmals erklären und meinte, die Sache könnte wohl gehen, er würde gern das Fehlende vorstrecken, aber er habe es auch nicht; doch sei ihm ein guter Freund, der Geheimerath Sch., eingefallen, zu dem solle Borsig gehen, sich auf ihn berufen, und ihm seine Pläne mittheilen. Borsig that es, fand ein geneigtes Ohr und erhielt ein Kapital von 10,000 Thalern zu 3½% Zinsen zur Einrichtung. Dieses Geld war neben den eigenen Ersparnissen und neben der rastlosen Thätigkeit des alten Borsig die Grundlage aller jetzigen Werke. Innige Freundschaft verband bald die beiden Männer, die sich auch auf ihre Söhne vererbte, wie die Anwesenheit des Landraths Sch. bei der Leichenfeier des jungen Borsig bewies. Immer mächtiger dehnten sich die Borsig'schen Werke aus, längst waren später noch aufgenommene Schulden bezahlt, auch mit den 10,000 Thalern sollte ein Gleiches erfolgen, aber der Geheimerath und sein Sohn wollten davon nichts wissen: „Ihr seid groß geworden durch dieses Geld," sagten sie, „deshalb soll es zur Erinnerung stehen bleiben, zugleich, damit Ihr trotz Eures Reichthums dennoch Schulden habt." In der That lastet das Kapital noch heute auf dem Borsig'schen Besitzthum und wird noch immer zu dem alten Satze von 3½% verzinst.

(Nach der Kölnischen Zeitung.)

13.

Ueber Verkehrswesen.

I. Verkehr nennt man die ununterbrochene Verbindung, in welcher die Menschen durch gegenseitige Leistungen und gegenseitigen Güteraustausch stehen. Der Handel ist das Werkzeug, das der Verkehr zu seiner Ausbildung benutzt. Die tausendfachen Beziehungen zwischen Angebot und Nachfrage, Bedürfniß und Leistung, die sich an allen Orten wiederholen und anhäufen, bedienen sich, wenn Ortsveränderungen der Personen wie der Güter in Frage kommen, der Verkehrsmittel: Posten, Schiffahrt, Straßen, Telegraphen, Eisenbahnen u. s. w.

Die Post in der alten Zeit. — Unter den Verkehrsanstalten ist die Post die hervorragendste; darunter versteht man die öffentlichen Brief-, Güter- und Personen-Transportanstalten, deren Benutzung unter Leitung und Aufsicht des Staates Jedermann gegen feste Gebühren zusteht und deren Wesen auf möglichst schneller, sicherer und voraus bestimmter regelmäßiger Beförderung der ihr anvertrauten Güter, Personen u. s. w. von einem Orte zum andern beruht. Die Post ist zugleich das älteste Verkehrsmittel.

Schon der Perserkönig Darius traf für die Beförderung seiner Gesandten, höheren Regierungsbeamten und für die Besorgung der Regierungsdepeschen Anordnungen, die mit unserer Posteinrichtung verglichen werden können. In allen der 3—4 Meilen von einander an den Straßen entfernten Stationshäuser standen stets gesattelte Pferde und zum Aufbruche fertige Männer bereit. Der erste Reiter warf das zu Befördernde dem zweiten, der zweite dem dritten zu u. s. f., bis der letzte mit seiner Sendung am Ziele war. Ein griechischer Berichterstatter sagt von diesen Kurieren: „Nichts

auf der Welt ist schneller als sie. Die Tauben und Kraniche vermögen ihnen kaum zu folgen. An jeder Station wechseln Roß und Reiter, die ihren Lauf zu vollenden weder Regen, noch Schnee, noch Frost, noch Hitze, noch die Finsterniß der Nacht hindern kann." Diese Kuriere brauchten, um die Strecke von Susa nach Sardes, 337 deutsche Meilen, zurückzulegen, nicht länger als sechs Tage; sie machten also in einem Tage 56, in einer Stunde $2\frac{1}{3}$ deutsche Meilen. Die Briefe, welche sie beförderten, waren auf Seidenstoffe geschrieben. Nach der Zerstörung des Perserreichs durch Alexander den Großen kam das persische Postwesen auch nach Aegypten und andern Theilen des Orients.

Der Postverkehr im alten Griechenland fand, durch die Lage des küsten- und inselreichen Landes bedingt, meist zur See statt; die Landstraßen waren schlecht, nur nach den nationalen Heiligthümern, den Orakeln und Wettkampfplätzen führten gute Wege. Die Fahrpreise für die Passagiere waren bei weitem billiger als heutzutage; so machte man die Seefahrt nach Aegypten für nur 15 Groschen. Erst in späteren Zeiten begingen regelmäßige Boten zu Fuß und zu Pferde die griechischen Landstraßen und brachten Nachrichten und Briefe von Ort zu Ort.

Aehnlich den persischen waren auch die alten römischen Posteinrichtungen, freilich nicht für den Privatverkehr, sondern nur für die Behörden. Die in den Provinzen reisenden Beamten mußten von den Bewohnern verpflegt und weiter befördert werden. Cäsar bediente sich, wenn er sich zum Heere begab, einer Tag und Nacht fahrenden Kalesche, deren Vorspann ihm gratis geleistet wurde. Kaiser Augustus führte an den Hauptpunkten des Reiches Kuriere und Fahrposten ein; in 20 Tagen erhielt er Nachrichten des Tiberius aus Kleinasien. Insbesondere hat sich Kaiser Hadrian um die Verbesserung des römischen Postwesens sehr verdient gemacht. In den zahlreichen Stationshäusern standen oft 40 Pferde, Maulthiere, Ochsen oder Esel, auch leichte Fahr- und Packwagen für

reisende Beamte, kaiserliche Kuriere ꝛc. Diese Einrichtungen beschränkten sich indeß auf die Hauptstraßen; auf den Nebenstraßen mußten die Ortsbehörden für die Fortschaffung solcher Personen und Briefe sorgen, deren Beförderung durch kaiserliche Dekrete angeordnet war. Theodosius brachte das römische Postwesen, welches sich über 100 Provinzen von London bis zur Parthergrenze und von der Donaumündung bis an die Meerenge von Gades erstreckte, auf den eigentlichen Höhepunkt. Die Habsucht und Bestechlichkeit der Beamten gaben später Veranlassung zu Mißbräuchen und Bedrückungen, das Postwesen kam in Verruf und wurde von den Bewohnern der Provinzen nur noch als Landplage angesehen. Mit der Auflösung des römischen Reiches gingen auch die römischen Posteinrichtungen zu Grunde.

II. Die deutsche Post. — Die Zeit der Völkerwanderung vernichtete alle derartigen wohlthätigen Schöpfungen, bis später die Geistlichkeit durch ihre Sendboten von Kloster zu Kloster dem Verkehr nach der Ferne wieder dienstbar wurde. Karl der Große organisirte diesen Postdienst und stellte besondere Beamte an, ließ die alten Kunststraßen wieder ausbessern und neue anlegen, bediente sich reitender Boten, um die Befehle von einem Theile des Reiches nach dem andern weiter gelangen zu lassen. Unter den späteren deutschen Kaisern ist Jahrhunderte lang von Reichswegen zur Unterhaltung von Straßen und Schaffung von Verkehrs-Erleichterungsmitteln nichts geschehen.

Die deutschen Ordensritter im entfernten Preußen richteten 1276 Posten mit angestellten Postmeistern, Boten u. s. w. ein; fahrende Posten gingen im 13. Jahrhundert zwischen Köln und Frankfurt a. M., Nürnberg und Augsburg, Bamberg, Ulm, Wien, Leipzig ꝛc.; die größeren Handelsstädte unterhielten zur Weiterbeförderung kaufmännischer Nachrichten reitende Boten; zur Meßzeit fuhren Lohnkutschen von einem Ort zum andern; dieses waren die Vorläufer der postalischen Einrichtungen in Deutschland. Man

behalf sich, so gut es ging; so bediente man sich der oft hin und her reisenden Viehhändler und Metzger zur Bestellung von Nachrichten (woher der Name „Metzgerpost").

Diesen mittelalterlichen Posteinrichtungen fehlte vor allem das einheitliche Band. Eine regelmäßige, dem gesammten Verkehr dienende Reichspost entstand erst zu Anfang des 16. Jahrhunderts noch unter der Regierung des volksfreundlichen Kaisers Maximilian I. durch den Fürsten Franz von Taxis, dessen Neffen Kaiser Karl V. 1543 die Ermächtigung ertheilte, innerhalb des deutschen Reiches die Leitung der schon errichteten Posten zu übernehmen. Dem kaiserlichen Postmeister lag ob die kostenfreie Spedition sämmtlicher kaiserlichen Depeschen, wogegen ihm das erbliche Eigenthumsrecht und abgabenfreie Benutzung der zu jenem Zweck errichteten, dem allgemeinen Gebrauche offen gehaltenen Anstalt gewährt sei.

Die Vorzüge der Schnelligkeit und Sicherheit, welche die neue Einrichtung darbot, brachten ihr bald Anerkennung und dem Unternehmer reichlichen Gewinn. Bis nach Italien und Frankreich hinein, überall fand man die Postwagen und Postreiter des Fürsten Taxis. Ueber 300 Jahre ist dieses Fürstenhaus im Besitz seines Privilegiums geblieben, freilich nicht in allen deutschen Staaten gleich lange. Schon 1648 setzte der große Kurfürst von Preußen durch Errichtung einer Staatspost die Privilegien des Hauses Taxis außer Kraft; auch andere deutsche Fürsten erkannten die Bedeutung der Post für die Kräftigung der Staatsgewalt. Unter Friedrich Wilhelm I. warf die Post gegen 180,000 Thaler ab; im Jahre 1784 erreichten die Brutto-Einnahmen der Post die Höhe einer Million, 1865 die Höhe von über 13 Millionen Thaler, wovon ein Reingewinn von mehr als 2 Mill. Thalern zur Reichskasse floß. Wenn schon die Fortschritte des preußischen Postwesens großartig waren, so blieben sie doch hinter denen zurück, welche das seit 1867 zu einem norddeutschen erweiterte und seit 1871 das ganze deutsche

Reichsgebiet umfassende Institut unter der Leitung der General-Postdirektoren Philipsborn und Stephan glänzend auszeichnen.

Großen Aufschwung nahm das Postwesen durch die Einführung des Dampfes als bewegende Kraft bei der Fortschaffung von Lasten, sowohl durch die Eisenbahnen als durch die Schiffahrt. Wo Bahnlinien bestehen, hat zwar die Post auf Beförderung von Personen und Packeten von einem gewissen Gewicht an verzichten müssen, dafür hat sie aber an Schnelligkeit der Beförderung, Leichtigkeit des Betriebs und Zahl der Beförderungsstücke entschieden zugenommen. Ueberraschend ist die Pünktlichkeit ihrer Leistungen. Die Post von Amerika, Australien, Indien trifft trotz ihrer Entfernung von mehreren Tausend Seemeilen in London nicht bloß zu dem Tage, sondern oft zu der Stunde ein, die im Postplan bezeichnet ist.

Das Gesetz über das Posttaxwesen des norddeutschen Bundes vom 4. November 1867 führte den einheitlichen Portosatz von 1 Groschen für den einfachen frankirten Brief ohne Unterschied der Entfernung im gesammten Bundesgebiet ein und stellte zugleich einen einheitlichen Tarif für den Päckerei- und Geldverkehr der Post sowie für den Zeitungsvertrieb her. Anfang 1872 wurde das Landbriefbestellgeld aufgehoben; mit Anfang 1874 vereinfachte und ermäßigte man die Taxe für Gelder und Packete. Mitte 1876 kamen die Correspondenzkarten zur Anwendung; im Oktober desselben Jahres eröffnete man in den Post-Anweisungen eine neue und bequeme Gelegenheit der Geldbeförderung. Dazu trat der Abschluß einer großen Zahl von Postverträgen mit fast allen wichtigen Staaten des Auslandes — Verträge, welche das Briefporto herabsetzten und den Postanweisungs-Verkehr erweiterten.

Die Zahl der Postanstalten ist ungemein vermehrt worden: von 1714 im Jahre 1850 ist dieselbe anfangs langsam, seit 1866 und dann wieder seit 1870 rasch anwachsend auf 5966 im Jahre 1875 gestiegen, die des beschäftigten Personals von 14,000 auf 52,000. Postpferde und Postwagen haben ihren Höhepunkt 1868

erreicht, seitdem sinken sie wieder; damals wurden gegen 15,000 Wagen und 18,000 Pferde gehalten, 1873 nur noch 13,800 Wagen und 14,000 Pferde. Schließlich sei noch erwähnt das Verhältniß zwischen Brief- und Fahrpost; zu ersterer rechnet man die Beförderung von Briefen, Zeitungen, Mustern, Waarenproben, zu letzterer die der Packete, Gelder und Personen. Im Jahre 1872 belief sich die Zahl der Briefpostgegenstände auf 489 Mill. Stück, die der Packetsendungen und Briefe mit Werthangaben auf 50 Mill. Stück, deren Gewicht die ansehnliche Höhe von 280 Mill. Pfund erreichte.

III. Schiffahrt. — Schiffahrt bezeichnet das Transportwesen zu Wasser. In den Wasserstraßen gab uns die Natur die wichtigsten Verkehrswege. Einmal kostet ihre Unterhaltung am wenigsten; dann aber gestatten sie die Benutzung einfach herzustellender Transportmittel, deren Weiterbewegung viel geringere Kraft beansprucht, als die Beförderung auf Chausseen und Eisenbahnen.

Die Schiffahrt auf Flüssen und Kanälen blühte schon frühe in China, in Aegypten und bei den Römern. Im Mittelalter zeichneten sich darin die Holländer und die italienischen Republiken aus; dann folgten in der neuen Zeit Frankreich, England, Nordamerika, zuletzt Deutschland.

Die deutschen Flüsse, durch ihre Richtung meist von Süden nach Norden und durch die Donau von Westen nach Osten, bezeichnen für uns die Wege des Welthandels; sie verbinden das wohlhabende, theils ackerbauende, theils industrielle Innenland mit den Küsten und durch letztere mit den überseeischen Ländern. Die Unregelmäßigkeiten des Fahrwassers, die zahlreichen Flußzölle und Stapelgerechtigkeiten, die Zerrissenheit Deutschlands, die mangelhaften Fahrzeuge erschwerten lange Zeit den Wasserverkehr. Aber wie die Locomotiven die Verkehrsverhältnisse zu Lande, so hat das Dampfboot den Verkehr auf den deutschen Flüssen schnell und in überraschender Weise umgestaltet. Auf dem Rhein erschien das erste Dampfschiff

im Jahre 1818; die Dampfschiffahrt auf der Donau entwickelte sich erst seit 1833; Elbe, Weser, Main und Mosel folgten bald nach; auch auf den kleineren Flüssen bildete sich allmählich ein so lebhafter Verkehr aus, daß heute auf der Elster bei Leipzig und der Spree bei Berlin kleine Schraubendampfer fahren.

Die Schiffahrt erleidet manchen Nachtheil dadurch, daß sie ihren Betrieb zeitweise einstellen muß; Eis, Nebel, zu hohes Wasser machen die Flüsse oft unfahrbar; Güter, bei denen es auf eine bestimmte Lieferzeit ankommt, sind gezwungen, sich dann den Eisenbahnen zuzuwenden. In vielen Fällen aber wird der Handel auch künftig noch die Wasserstraßen vorziehen, besonders bei Waaren, bei denen es weniger auf rasche Lieferungszeit als auf die Billigkeit des Transports ankommt. So gingen bei Eröffnung der Rheinschiffahrt im Frühjahr 1858 auf dem Strome bei Köln binnen 48 Stunden 200,000 Ctr. Waaren mehr vorüber, als die niederländische Eisenbahn im ganzen Jahre 1857 transportirt hatte.

In der neueren Zeit wendet man den Wasserstraßen größere Aufmerksamkeit zu; wo die Natur den Verkehr nicht in wünschenswerther Weise unterstützt, da sucht die Kunst die vorhandenen Wasserkräfte zu sammeln und nutzbar zu machen, man legt Kanäle an. Auch hierin ist Deutschland hinter seinen Nachbarstaaten zurück; und doch ist Deutschland durch seine großen Flüsse geeignet, die schönsten Wasserstraßen zu besitzen und zu benutzen. Einschließlich 54 Meilen vortrefflicher Kanäle in Elsaß-Lothringen hat das deutsche Reich 224 Meilen Kanäle, ein Drittel soviel als das kleinere Großbritannien. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts geschah von Preußens großem Könige, Friedrich II., ein wichtiger Schritt zur Hebung der Wasserstraßen. Er erbaute 1774 den Bromberger Kanal. Preußen hat überhaupt die meisten Kanäle in Deutschland; der jüngste ist der oberländische zwischen Osterode und Elbing in der Provinz Preußen, $25^3/_4$ Meilen lang, dessen

Herstellung fünfzehnjährige Arbeit erforderte und 1,350,000 Thaler Kosten verursachte; seit 1871 ist er dem Verkehr übergeben.

Unter den in Deutschland bestehenden Kanälen hat der Donau-Mainkanal viel von sich reden gemacht. Schon Karl der Große soll die für den Verkehr so wichtige Verbindung der Nordsee mit dem Schwarzen Meere mittels einer Wasserstraße zwischen der Donau und dem Rhein beabsichtigt haben. Aber erst nach einem Jahrtausend wurde dieser Gedanke von König Ludwig I. von Baiern ausgeführt durch Erbauung des Donau-Main- oder Ludwigskanals. Derselbe erstreckt sich in einer Länge von 23½ deutschen Meilen von Kehlheim an der Mündung der Altmühl in die Donau nach Nürnberg und von da nach Bamberg. Im Jahre 1834 begonnen, wurde er am 2. Juli 1846 dem Verkehr übergeben. Die Anlage erforderte ein Kapital von über 16 Millionen Gulden. Er ist durchschnittlich oben 17m, unten 10m breit und 1,5m tief, sinkt aber in trockenen Jahren bis zu 0,6m und ist dann für viele Schiffe unbrauchbar. Zur Fahrt von Kehlheim nach Bamberg und umgekehrt haben die von Pferden gezogenen Schiffe 4—6 Tage nöthig. Der Kanal gehört indessen wegen höchst unzweckmäßiger Anlage zu den verfehlten Unternehmungen und bleibt selbst bei hohem Wasserstand meist unbenutzt.

Hervorragend für den Weltverkehr ist der Suezkanal. Der Gedanke, die Landenge von Suez zu durchstechen, beschäftigte bereits die Aegypter. Die ägyptischen Könige Rhamses und Necho begannen das Werk, König Darius vollendete es. Ein 25 Meilen langer Kanal verband den Nil mit dem rothen Meere. Bis ins 14. Jahrhundert soll dieser Kanal von kleinen Schiffen befahren worden sein. Begraben im Wüstensande, harrte der Kanal in unsern Tagen seiner Auferstehung. Die Franzosen griffen den Gedanken wieder auf, Ferdinand von Lesseps, französischer Viceconsul in Alexandrien, begann im April 1859 mit 20,000 Arbeitern das Werk und am 16. November 1869 fand die festliche Eröffnung des

Kanals statt, wobei die Kaiserin von Frankreich, der Kronprinz von Preußen, viele andere Fürstlichkeiten und über 30,000 Besucher aus Europa, Asien, Afrika und Amerika zugegen waren. Die Gesammtlänge des Kanals, von einem Meere zum andern, beträgt 162 km, die Tiefe durchschnittlich 7,5 m, die Breite der Wasserfläche schwankt zwischen 58 und 100 m. Die Herstellung hat ungefähr 437½ Millionen Francs Kosten verursacht. —

Im Jahre 1819 fuhr das erste Dampfboot binnen 20 Tagen von Newyork nach Liverpool. Seitdem hat die oceanische Dampfschiffahrt großartige Ausdehnung gewonnen. Rund um den Erdball schlingt sich die mannigfaltig verzweigte Linie, die mit derselben Sicherheit und Pünktlichkeit Personen und Briefe nach den fernsten Punkten des Weltmeers trägt wie die Eisenbahn auf dem festen Lande. Im großen Weltmeer ist wegen der Größe der Entfernungen nicht an eine tägliche oder gar stündliche Absendung der Dampfer zu denken. Zwischen den mächtigsten Seevölkern, den Engländern und Amerikanern, findet jedoch bereits ein täglicher Dampfverkehr statt und kein Tag vergeht, daß nicht von Liverpool Dampfboote nach den großen Handelsplätzen auf der westlichen Erdhälfte oder umgekehrt auslaufen.

Gebührt den Amerikanern das Verdienst, den ersten Dampfer über den Ocean gesandt zu haben, so waren es die Engländer, welche die ersten regelmäßigen Postfahrten mit Dampfern zwischen der alten und neuen Welt errichteten. Vor 20 Jahren betrug die Briefzahl ungefähr 3 Millionen, 1870 belief sich dieselbe auf 13 Millionen Stück.

Im Durchschnitt umfaßt ein transatlantischer Dampfer 2500 Tonnen (à 20 Ctr.) Gehalt bei 600 Pferdekraft; seine Länge ist 100 m, seine Breite 12—13 m., der Tiefgang 8—9 m. Die Besatzung beträgt 100 Köpfe; er nimmt außer Kohlen und Waarenvorräthen 900 Personen an Bord. Eine Fahrt von Europa nach Nordamerika erfordert etwa 25,000 Ctr. Kohlen und 40 Ctr.

Schmieröl. Die Reisedauer von den deutschen Häfen nach Newyork beträgt durchschnittlich 11 — 12 Tage, von Liverpool aus 9 Tage.

Bereits 1847 war die alte Hansestadt **Bremen** mit Newyork in regelmäßigen Dampfverkehr getreten und hatte so die erste deutsch-amerikanische Seepostlinie errichtet. Durch die Gründung des „**Norddeutschen Lloyd**" nahm die transatlantische Dampfschiffahrt in Deutschland einen ungeahnten Aufschwung. Diese Dampfschiffahrts-Aktiengesellschaft, 1857 von Consul Meier in Bremen gegründet, ist das erste Seeinstitut Deutschlands, verfügte anfangs über 4 Schiffe und besitzt jetzt eine Flotte von 45 Dampfschiffen. Im Jahre 1871 sind bei 69 Fahrten an 40,000 Personen und 42,000 Tons Waaren befördert worden. Seit 1867 ist die wöchentliche Verbindung zwischen Bremen und Newyork hergestellt; neuerdings hat der Norddeutsche Lloyd direkte Fahrten zwischen Bremen und Baltimore eingerichtet. —

IV. **Straßen.** — Der Verkehr, die Bewegung der Menschen und Güter und damit die Produktion und Consumtion werden bedeutend beeinflußt von der Zahl und dem Stande der vorhandenen **Straßen**. Schon Persien und Griechenland besaßen Kunststraßen, vor allem aber steht das alte Rom in der Herstellung vorzüglicher Landwege heute noch unerreicht da. Nach dem Untergang des Römerreiches wurden die Römerstraßen meistens zerstört. Erst Karl der Große ließ die alten Kunststraßen wieder ausbessern und neue anlegen.

Die hauptsächlichsten Verkehrswege Deutschlands im Mittelalter waren folgende sieben, von Nürnberg ausgehend: nach Norden ins Handelsgebiet der Hansa über Erfurt, Braunschweig und Magdeburg nach Lübeck, Hamburg und Bremen, — nach Nordwesten durch Franken an den Rhein, diesen abwärts nach Köln, Antwerpen ꝛc., — südwärts über Ulm, Augsburg, Innsbruck nach Venedig, — südostwärts nach Ungarn, — westlich durch Schwaben nach Worms,

Straßburg, Metz und Verdun, — östlich nach Böhmen, Mähren und Schlesien, — und nordöstlich nach Königsberg, Danzig und Posen.

Bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts blieben die Landstraßen auf dem ganzen Continent in einem mißlichen Zustande. Schwaben gebührt die Anerkennung, die erste kunstgemäße Chaussee, und zwar zwischen Nördlingen und Oettingen im Riesgau, angelegt zu haben. Von da an wandte sich die öffentliche Fürsorge allgemein der Herstellung und Unterhaltung guter Landstraßen zu.

V. Eisenbahnen. — Eisenbahnen sind Landstraßen, bei denen die Fuhrwerke auf festliegenden eisernen Schienensträngen, von welchen je 2 ein Fahrgeleis bilden, bewegt werden. An besonders dazu eingerichteten Stellen können die Transportfahrzeuge durch bewegliche Schienentheile, sog. Weichen, von dem einen zum andern Geleise überlaufen. In kürzester Zeit und mit verhältnißmäßig großer Sicherheit können die ansehnlichsten Lasten fortbewegt werden. Die Schnelligkeit des Bahnverkehrs wird selbst von der Dampfschiffahrt nicht erreicht, und in Bezug auf die Sicherheit weisen der Verkehr mit Wagen und Pferden, wie nicht minder die Schiffahrt, weit mehr Unglücksfälle auf als die Eisenbahnen. —

Im März 1829 wurde zwischen Liverpool und Manchester der erste Schienenweg mit Dampfkraft angelegt. Jetzt haben die im Betriebe befindlichen Eisenbahnen eine Ausdehnung von 32,000 deutschen Meilen, eine Länge, welche beinahe sechsmal so groß ist, wie der Umfang der Erde. Großartig ist der Aufschwung, welchen die Verkehrsverhältnisse dem Eisenbahnwesen in Verbindung mit der Telegraphie und Dampfschiffahrt zu verdanken haben. Nicht bloß die Angehörigen desselben Staates, sondern diejenigen aller Staaten desselben Erdtheils stehen im lebhaftesten Verkehr; der Schienenweg führt die verschiedenen Nationalitäten zusammen und lehrt sie ihre gemeinsamen Interessen kennen. Reich und Arm sind der Vortheile der Eisenbahnen in gleichem Grade theilhaftig. Im Kriege unter-

stützen sie die militärischen Operationen, und im Güterverkehr wirken sie auf die Ausgleichung der Waarenpreise; eine Hungersnoth infolge von Mißwachs ist kaum mehr denkbar, da für die Zufuhr schleunigst gesorgt werden kann.

Die erste Stephenson'sche Maschine wog nicht mehr als 80 Ctr., heute stellt man wahre Ungeheuer von 1300 Ctrn. her. Die Schnelligkeit bei Stephensons „Rackete" betrug nur 25 km per Stunde, seit 1855 erreicht man eine Schnelligkeit von 1000 km.

Die Alpenbahnen sind in technischer Beziehung die interessantesten Europas; die älteste ist die 1854 vollendete Semmeringbahn zwischen Niederöstreich und Steiermark mit der Uebergangshöhe von 990 m; ihr folgte 1867 die Brennerbahn in Tirol, welche in einer Höhe von 3100 m Deutschland mit Italien verbindet, endlich 1871 die Mont-Cenis-Bahn, welche die Alpen mittels eines 12,236 m langen Tunnels durchbricht. 1872 begannen die Arbeiten an der Durchbohrung des St. Gotthard; der Tunnel erhält zwischen Göschenen und Airolo eine Länge von 14,800 m. Hatte der Mont-Cenis-Tunnel mehr als 40 Millionen Francs verschlungen, so werden nach dem Voranschlage für den Gotthard-Tunnel 185 Millionen Francs erforderlich sein.

Wie durch die europäischen Alpenbahnen große Probleme des Welthandels gelöst wurden, so treten nicht minder in außereuropäischen Erdtheilen Bahnen als die wichtigsten Beförderer und Abkürzer des Weltverkehrs auf. Es sei hier nur die Pacific-Eisenbahn erwähnt. Am 10. Mai 1869 wurde die letzte Schiene dieser Riesenbahn mit goldenem Nagel auf einer Schwelle von Cedernholz befestigt. Seitdem sind Ost und West Nordamerikas bis auf wenige Tage einander nahe gerückt, der Stille Ocean ist mit dem Atlantischen verknüpft. Es ist ein Werk, dem an Kühnheit der Ausführung wenige nahe stehen; die Sierra Nevada, die Felsengebirge, weite Prärien mußten bezwungen werden. Die Länge der ganzen Bahn von Sacramento bis Newyork ist fast genau 3300 englische

Meilen; diese werden in 6 Tagen 17½ Stunden zurückgelegt, wofür der Fahrpreis 140 Dollars beträgt. Für die Bequemlichkeiten der Reisenden ist ausgezeichnet gesorgt; die Personenwagen sind von einer Eleganz, die uns unbekannt ist. Sie sind, ohne Klassenunterschied, länger und höher als die unsern und durch einen Mittelgang mit einander verbunden, der die freie Passage durch den ganzen Zug jederzeit gestattet. Zu beiden Seiten befinden sich gut gepolsterte zweisitzige Bänke. Die Wagen sind im Winter gut geheizt, Wasser ist umsonst, Obst, Getränke und andere Genußmittel, Zeitungen und anderer Lesestoff käuflich zu haben. Jeden Zug begleiten ferner ein oder mehrere prachtvolle Schlafwagen für solche, die eine größere Bequemlichkeit für eine Extraausgabe wünschen. —

VI. Telegraphen. — Die Eisenbahnen, wohl das wichtigste Verkehrsmittel, können wir uns kaum anders denken als in Verbindung mit dem Telegraphen. Schnelle Beförderung von Nachrichten in die Ferne war früher nur durch optische Telegraphen, als deren Anfänge die Feuersignale auf den Bergen anzusehen sind, möglich. Bis zum Anfang dieses Jahrhunderts wurden durch dieselben Nachrichten weiter befördert und die Eisenbahnen benutzen sie noch heute für die Bahnwärter. Zur Nachtzeit, bei Nebel ꝛc. versagt aber diese Depeschenbeförderung den Dienst. Der Elektromagnetismus hat erst die großen Fortschritte der heutigen Telegraphie, welche durch das unterseeische Kabel sogar die Erdtheile in Verbindung setzt, möglich gemacht. Hat der Telegraph für den Privatverkehr des Publikums erhebliche Vortheile, so haben die telegraphischen Bureaux durch den Bezug solcher Telegramme, die für einen größeren Kreis Interesse haben, dem Allgemeinen sehr genützt und sich einen großen Einfluß verschafft. Das bekannteste ist Reuter's Telegraphenbureau. Der Urheber und Mittelpunkt dieser elektrischen Anstalt ist ein Deutscher, Reuter aus Kassel, dessen Telegramme man jetzt alle Tage aus aller Herren Länder in den Zeitungen findet, der Schöpfer eines telegraphischen

Depeschensystems, ohne das jetzt keine Zeitung mehr bestehen kann. Ein Deutscher gründete die „Times", ein Deutscher legte den Grund zu Englands größter Waffenwerkstätte in Woolwich, und Reuter verlegte 1851 sein Telegraphenbureau von Aachen nach London, wohl einsehend, daß dieser Platz den Mittelpunkt der Telegraphie bilden werde. Das unterseeische Kabel zwischen Calais und Dover ward gelegt, und somit eine direkte Verbindung mit dem Continent hergestellt. Bisher hatte Reuter seine Aufmerksamkeit nur Handelsdepeschen zugewandt, jetzt dachte er auch daran, sein System für politische Nachrichten nützlich zu machen, indem er der Presse telegraphische Mittheilungen machte. Von Osten und Westen, wo immer sich etwas Wichtiges ereignet, berichtet das Reuter'sche Bureau und benutzt hierzu jeden bestehenden elektrischen Draht; wo dieser fehlt, werden alle möglichen Mittel angewendet, um die Weiterbeförderung der Depeschen zu beflügeln. Ueberall sind Correspondenten angestellt, welche jedes wichtige Ereigniß an das Hauptbureau melden. Auf allen Hauptplätzen des Continents ist das Bureau vertreten; überall hat Reuter seine Agenten, so daß das Publikum von allen Welttheilen aus mit Nachrichten per Telegraph versehen werden kann. —

VII. Märkte und Messen. — Die modernen Verkehrsmittel haben den Verkehr der Menschen miteinander außerordentlich erleichtert. Früher fanden vorübergehende Ortsveränderungen (Reisen) oder dauernde Umänderungen des Wohnsitzes (Abzug, Ein- und Auswanderung) selten statt; sogar der Verkehr zwischen Stadt und Land, zwischen Land- und Hauptstadt war schwach entwickelt und nur auf die Wochen- und Jahrmärkte beschränkt, welche sich neben den Specialmärkten für gewisse Artikel (Getreide, Vieh, Wolle, Flachs u. s. w.) bis heute erhalten haben. Schon seit einer Reihe von Jahren macht man jedoch die Erfahrung, daß Jahrmärkte und Messen immer weniger besucht werden. Die Erleichterung des Fortkommens hat eben überall dazu geführt, daß Con-

sumenten und Producenten, Grossisten und Detaillisten, Fabrikanten und Kaufleute schriftlich oder mündlich weit billiger und rascher mit einander verkehren können und die von Alters her gebräuchlichen Termine persönlichen Zusammentreffens nicht mehr abzuwarten brauchen.

Paßwesen, Freizügigkeit. — Früher wurde das Reisen durch das Paßwesen erheblich erschwert. Für reisende Handwerksgesellen waren Wanderbücher eingeführt. Diese Einrichtungen waren für den Reisenden mit Zeit- und Geldverlust, sowie mit manchen andern Unannehmlichkeiten verbunden und verfehlten doch vielfach den Zweck, da die schwersten Verbrecher sich trotzdem durchzuschleichen verstanden und Schwindler von Profession sich in der Regel die besten Pässe zu verschaffen wußten. In den meisten Staaten Europas wird heute den Reisenden eine Legitimation nicht mehr abverlangt; Ausnahmen finden noch in vielen Seehäfen statt.

Nach den älteren Grundsätzen des Staats- und Völkerrechts ist kein Staat verbunden, einen Nichtstaatsangehörigen in sein Gebiet zuzulassen, sei's zeitweilig oder dauernd. Manche Staaten (China, Japan) haben bis zur neuesten Zeit jeden Fremdling an der Landesgrenze abgewiesen. Andere Staaten verlangten den Nachweis der erforderlichen Subsistenzmittel. Es bedurfte langer Zeit, ehe man sich zu den Ansprüchen der Neuzeit in Bezug auf die Freizügigkeit der Staatsangehörigen innerhalb der Landesgrenzen und in Bezug auf möglichste Freigebung der Einwanderung von Ausländern bekennen wollte. Durch den Abschluß der Zollvereinsverträge durften sich die Güter ungehindert durch ganz Deutschland bewegen, den Menschen, welche diese Waaren erzeugten, war dagegen die freie Niederlassung untersagt. England und Frankreich gingen mit gutem Beispiel voran; die Freizügigkeit hat der französischen und englischen Industrie Jahrzehnte lang durch den ungehinderten Zuzug fremder Arbeiter zu ihrer Größe mit-

verholfen. Der Gesetzgebung des neu geeinten deutschen Reiches ist es vorbehalten geblieben, auch hierin dem Zeitgeist Rechnung zu tragen.

VIII. Tauschverkehr. — In grauer Vorzeit erzeugte sich Jeder das, was er brauchte, selbst. Die meisten unserer Bedürfnisse waren damals noch unbekannt. Später überzeugte man sich, welche großen Vortheile die Arbeitstheilung bietet, und damit war dem Handel durch den Tauschverkehr der begehrten Stoffe der Weg gebahnt. Die Unvollkommenheit des Tausches hat zur Einführung eines oder mehrerer Ausgleichungsmittel geführt, bis das Edelmetall in geprägter Form als Münze, Geld als allgemeines Zahlungsmittel anerkannt worden ist. — Die Arbeitstheilung und der damit verbundene Austausch der Güter, der sich anfangs bloß auf den Verkehr in nächster Nähe erstreckte, dehnte sich allmählich auf weitere Fernen aus, wurde durch den Handel immer mehr erweitert und hat sich durch unsere verbesserten Verkehrsmittel zum Waarenaustausch der Nationen und Erdtheile, zum internationalen Güterverkehr ausgebildet. Jedes Volk, jede Provinz, jeder Ort kauft von auswärts die Artikel, die an der Verbrauchsstelle nicht gleich gut und ebenso billig hergestellt werden können und bringt zum Ausgleich die Erzeugnisse auf den Markt, in denen die einheimische Produktion, sei es durch bodenwüchsige Produkte, durch mineralische Stoffe, durch billigere Arbeitslöhne, größere Betriebskapitalien, günstigere Transportverhältnisse, besonders leistungsfähig ist.

Zölle, Handelsfreiheit. — Die meisten Länder schützen die einheimische Industrie vor der ausländischen Konkurrenz durch Schutzzölle. Seit der Gründung des Zollvereins sind wenigstens innerhalb Deutschlands die Zollschranken gefallen. Volle Handelsfreiheit innerhalb eines Landesgebiets wie im internationalen Handelsverkehr wird nicht so bald zu erreichen sein.

Münzreform, Währungen. — Durch die deutsche Münzreform, welche seit 1. Januar 1875 eingeführt worden, ist auch

für den Münzverkehr der deutschen Lande die längst ersehnte Einheit geschaffen worden. An die Stelle der bis dahin vorhandenen 6 verschiedenen Münzsysteme, von welchen indessen nur die Thaler- und Guldenwährungen sich über größere Gebiete erstreckten, ist das Marksystem getreten. Hiermit verbunden war eine Umänderung in der Währung. Bisher hat bei uns die Silberwährung gegolten, d. h. Silber war das Edel-Metall, in dem gesetzlich allein Zahlungen zu leisten waren, Gold und ebenso Noten konnten von dem Gläubiger zurückgewiesen werden. Mit dem Uebergang zur Goldwährung ist das Silber zur Scheidemünze geworden und sind nunmehr Zahlungen, sobald der Gläubiger darauf besteht und der Betrag hoch genug ist, nur in Gold zu leisten.

Manche Staaten (Frankreich, Belgien, Schweiz) besitzen Doppelwährung, d. h. Gold und Silber sind gesetzliche Zahlungsmittel, andere haben nur eine einzige Währung, und zwar entweder die Goldwährung (England, Deutschland), oder die Silberwährung; andere Staaten endlich (Oestreich, Italien, Rußland) haben neben den genannten zusammen noch eine dritte Währung, die Papierwährung.

Kreditwirthschaft, Banken. — Die fortschreitende Entwickelung ist bei der Geldwirthschaft nicht stehen geblieben, sondern zur Kreditwirthschaft übergegangen. Kredit ist das freiwillige Gewähren und Empfangen von Leistungen im Vertrauen auf die gegebene Zusicherung künftiger Gegenleistungen. Die Gewährung von Kredit ist für die wirthschaftliche Weiterentwickelung von hervorragender Bedeutung. Die Produktion wird in hohem Grade gefördert, sobald die Kapitalien in die Hände Derer gelangen, die am meisten damit anzufangen wissen. Der Verkehr gewinnt eine größere Regelmäßigkeit, weil jetzt Geschäfte gemacht werden, auch wenn der Gegenwerth nicht sofort zur Verfügung steht. Der Betrieb des einzelnen Geschäfts kann ungestört weitergehen, auch wenn disponibles

Kapital fehlt, weil mit Hilfe des Kredits die Mittel beschafft werden können. Zu den Instituten der Kreditwährung gehören die verschiedenen Arten von Banken. (Nach B.)

14.
Alfred Krupp und sein Werk.

I. Am 2. September 1877 kam Kaiser Wilhelm mit Prinz Friedrich Karl, Moltke und anderem hohen Gefolge zu festlichem Besuch in das Reich des großen Gußstahlkönigs Krupp bei Essen. Vor dem Hammer „Fritz" hielt zuerst der gastliche Zug. Die Thore wurden weit geöffnet, aus dem Riesen-Ofen wälzte sich ein Block von 750 Centnern, im Nu schob ihn ein Hebewerk unter den 1000 Ctr. schweren Hammer „Bär", der mit weithin dröhnender Wucht diese 750 Ctr. zusammenstampfte, um das Rohr eines Tausendpfünders daraus zu formen. Es geschah wie zur Jubelfeier dieser großartigen Industriestätte, zu welcher vor einem halben Jahrhundert der Vater ihres jetzigen Beherrschers den Grund gelegt hatte.

Wohl war der Anfang höchst bescheiden; auf einem kleinen Fleckchen Erde errichtete Vater Friedrich Krupp eine einfache Maschinenfabrik und schürte seine Esse mit zwei Gesellen, welche nach alter Sitte bei ihm über der Werkstatt wohnten. Aber schon früh lebte in ihm die Ahnung, daß es der Gußstahl sein werde, dem die Zukunft gehöre. All sein Sinnen richtete er darauf, mit Herstellung dieses Metalls einen neuen Industriezweig zu gründen; gewiß durfte er mit Genugthuung zurückblicken auf das, was durch seine Arbeit, Beharrlichkeit und sein höheres geistiges Erfassen des Handwerks gefördert worden. Das eigentliche Verdienst der Weiterentwickelung des begonnenen Werkes gebührt jedoch dem Sohne Alfred Krupp, ja er ist der eigentliche Schöpfer desselben.

Wer heute den Namen der Stadt Essen nennen hört, denkt sofort an die Krupp'sche Gußstahlfabrik. Sie ist unter den industriellen Schöpfungen des Festlandes ein sprechender Zeuge für das Genie eines Mannes, der sein Werk von kleinen Anfängen zu europäischer Bedeutung emporgearbeitet, ihm Weltruf verschafft hat. Der Gußstahl ist in seiner Hand eine Großmacht geworden, die heute unbestritten im Reich des Friedens wie des Krieges herrscht. Mit Recht hat man Alfred Krupp den deutschen Gußstahlkönig genannt; denn er ist ein König auf seinem speciellen Gebiet, so souverän, daß selbst die industriell so weit vorgeschrittenen Engländer seine Ueberlegenheit anerkennen müssen. Bewundernswerth ist die Organisation seines Etablissements, das eine kleine Stadt im Umkreis der Stadt Essen bildet; sein Arbeiterheer wird von ihm nach bestimmten Gesetzen regiert, die jeder willig befolgt, weil er weiß, daß mit dem Gedeihen des Ganzen auch das Wohl des Einzelnen gefördert wird. Die tüchtigsten technischen Kräfte stehen dem Krupp'schen Etablissement zur Verfügung, und so bewegt sich der Mechanismus dieses Riesenwerks in Bahnen, die nur durch das Zusammenwirken von Intelligenz, Thatkraft, Fleiß und Kapital in einem Umfang, wie sie vorhanden sind, zu schaffen waren. Wenn Kaiser Wilhelm bei seinem Besuche dem Besitzer des großartigen Werkes den Stern zum Rothen Adlerorden zweiter Klasse überreichte, so ehrte er damit in königlicher Weise einen Mann der Arbeit, des rastlosen Strebens und Schaffens. —

II. Alfred Krupp ist am 11. April 1811 in Essen geboren, wo sein Vater Friedrich Krupp, der 1787 das Licht der Welt erblickt hatte, im Jahre 1810 eine kleine Gußstahlfabrik errichtete. Nach dem am 8. Oktober 1826 erfolgten Tode Fr. Krupp's führte die Wittwe das Geschäft fort und zwar unter der Leitung ihres ältesten Sohnes Alfred, der seit 1848 alleiniger Inhaber desselben ist. Seinem Scharfblick entging es nicht, welche Bedeutung der Gußstahl auf dem Gebiete der Metallindustrie sich zu erringen bestimmt

war. Daher wandte er seine ganze Thatkraft an die Vervollkommnung seiner Produkte, mit welchen die technische Entwickelung seines Etablissements Hand in Hand ging.

Den Grund seines Vermögens legte er durch den Verkauf eines in England erworbenen Patents für das Walzen der plattirten Löffel, welches ihm nahezu 150,000 Mark einbrachte. Er war der Erfinder und erste persönliche Darsteller der stählernen Bandagen, d. h. der Radreifen für Eisenbahnwagen; sein erstes Experiment hierfür war das Durchbohren und allmähliche Erweitern einer Bleiplatte zu einem weiten Ringe. Und auf dieses Experiment stützt sich sein Grundsatz: man soll auch das Größte erst im Kleinen versuchen! So ist manche andere weittragende Erfindung durch ihn ins Leben gerufen und oft gegen den Willen seines ersten Technikers durch seine oft unglaubliche, ans Starre grenzende Willenskraft zur Vollkommenheit geführt worden. Er ist ein lebendes Ausrufezeichen für die Uebersetzung von Willen in That.

Die erste Weltausstellung zu London sollte Krupp's Leistungen zur Anerkennung bringen. Zwei in die industrielle Arena gelieferte Stahlblöcke, 1500 und 2500 Kilogramm schwer, schlugen den in einem englischen Werk gefertigten Block aus dem Felde. Der Ruf Krupp's war begründet. Der Bericht der Ausstellung bemerkte über seine Fabrikate: „Der von F. Krupp (Firma) in Essen angefertigte Gußstahl gehört zu den besten Erfolgen in der ganzen Ausstellung. Es ist dieser thätige Fabrikant der erste, dem es gelungen ist, Gußstahl in solchen großen und durchaus gleichförmigen Stücken zu erzeugen, wie sie bis zu 4300 Pfund schwer ausgestellt sind, wodurch dem Stahl in vielen Gewerbszweigen, in denen man sich bis jetzt mit einem geringeren Material begnügte, Eingang verschafft und somit eine höhere Vollendung einzelner Fabrikate erreicht wird." Auf der Weltausstellung von 1862 hatte Krupp einen Gußstahlblock von 100 Ctr., der unter einem Dampfhammer von 1000 Ctr. in kaltem Zustand in der Mitte durchgebrochen war und deutlich zeigte,

wie die Rohgüsse, also schon vor dem Schmieden, rein und porenfrei beschaffen waren. Er stellte ferner ein Stück ausgeschmiedeten Gußstahls von 30,000 Pfund aus, das in 4 Theile gebrochen war, um den durch den Schmiedeprozeß an den rohen Gußblöcken geübten Einfluß zu veranschaulichen. Große Anerkennung fanden ferner seine Eisenbahnradreifen aus einem Stück Gußstahl ohne Schweißung, seine Locomotivradachsen, eine Doppelkurbelachse für ein transatlantisches Schraubenschiff, eine Gußstahlkurbelachse schwerster Gattung für Seeschiffe, welche 31,000 Pfund wog und aus einem Rohguß von 50,000 Pfund geschmiedet war.

Eine Specialität des Krupp'schen Werkes waren die Gußstahlgeschütze, die schon auf der ersten Ausstellung zu London die Aufmerksamkeit erregten. Diese ersten Geschütze waren noch von ziemlich kleinem Kaliber. Von 1847 bis 1856 dauerten die Versuche, denen sich erhebliche technische Schwierigkeiten entgegenstellten. Sie wurden aber alle überwunden, so daß Krupp spätere Ausstellungen mit Riesengeschützen aus Gußstahl beschicken konnte, die in allen Theilen der Welt den Ruhm deutscher Arbeit und Thatkraft verkündeten. Bis heute hat das Krupp'sche Etablissement über 15,000 Gußstahlgeschütze geliefert.

Auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 erregten die Fabrikate Krupp's: eine Schiffswelle mit 3 Kurbeln und Kuppelscheibe in geschmiedetem Zustand, 13,500 Kilogramm schwer, die vielfachen Gegenstände für Eisenbahnzwecke, besonders Wagenachsen, Radreifen, Locomotivachsen, Gußstahlfedern, Gußstahlbleche u. s. w., endlich seine Gußstahlgeschütze, alles Prachtstücke industrieller Thätigkeit, die Bewunderung aller Sachverständigen. —

III. Das Krupp'sche Etablissement bedeckt einen Flächenraum von 400 Hektaren. Wohin der Blick reicht, trifft er auf rauchgeschwärzte Kamine, ausgedehnte Hallen, in denen Schmiede thätig sind, Gußwerke, in denen das flüssige Metall glüht und sprüht, wo Bälge blasen, Hämmer dröhnen und Tausende von Arbeitern den

ihnen zugewiesenen Beschäftigungen obliegen. Im Jahre 1877 besaß die Krupp'sche Gußstahlfabrik 1648 verschiedene Oefen, 298 Dampfkessel, 77 Dampfhämmer, 294 Dampfmaschinen von 2 bis 1000 Pferdekräften, zusammen 11,000 Pferdekräften und 1063 Werkzeugmaschinen. Schon aus dieser Zusammenstellung geht hervor, wie großartig das Ganze beschaffen sein muß, und welch eine Umsicht und Uebersicht dazu gehört, dieses Getriebe zu leiten und einem Zweck dienstbar zu machen. Die Fabrik beschäftigte in demselben Jahre 8500 Arbeiter, kann aber bei vollständiger Ausnutzung aller vorhandenen Anlagen 4—5000 Arbeiter mehr beschäftigen. Die Leistungsfähigkeit bei ausgiebiger Verwendung aller vorhandenen Einrichtungen in 24 Stunden ist folgende: 2700 Schienen ($2^1/_2$ Meilen), 350 Radreifen, 150 Locomotiv- und Waggonachsen, 180 Eisenbahnräder, 1000 Eisenbahnfedern, 1500 Granaten u. s. w. In einem Monat können 250 Feldkanonen, 30 15-Centimeter-Kanonen, 15 25-Cmtr.-Kanonen, 8 28-Cmtr.-Kanonen, 1 $35^1/_2$-Cmtr.-Kanone hergestellt werden.

Es gehören zum ganzen Werk ferner 5 Hütten mit 14 Hohöfen, welche das erforderliche Roheisen liefern, 4 Kohlenzechen und 562 Eisensteinzechen in Deutschland. Krupp hat auch bedeutende Eisenerzzechen bei Bilbao in Spanien angekauft; die Erze werden von dort durch Dampfschiffe nach der Mündung des Rheins geschafft, von wo sie dann zu den Hütten befördert werden. 29 Eisensteingruben stehen im Betrieb und fördern in 24 Stunden 12,400 Ctr. Erz. Die Gesammtzahl der auf den Krupp'schen Werken beschäftigten Arbeiter beträgt 14,500, ein wahrhaftes Heer das ameisenartig in den großartigen Anlagen schafft und wirkt und im harmonischen Zusammenarbeiten seine Aufgabe mit der Sicherheit einer Maschine löst. Auf sämmtlichen Feuerungsanlagen der Krupp'schen Werke werden täglich 44,000 Ctr. Kohlen verbraucht.

Krupp ist ein wahrer Vater seiner Arbeiter, deren leibliches und geistiges Wohl er sich angelegen sein läßt. In den 3277 Be-

amten- und Arbeiterwohnungen finden die Insassen alles, was sie nach ihrer Lebensstellung beanspruchen können; in den Menagen werden 2510 unverheirathete Arbeiter beherbergt. Die Consumanstalt gewährt den Arbeitern Gelegenheit, ihren Bedarf gut und verhältnißmäßig billig einzukaufen. Zu ihr gehören 1 Hotel, 8 Bierhallen, 1 Selterswasserfabrik, 1 Dampfmühle, 1 Bäckerei, 1 Schlächterei, 22 Verkaufsstellen für Colonial-, Manufactur- und Kurzwaaren, Möbel, Schuhwaaren, Fleisch ꝛc. Die Bäckerei producirt monatlich 195,000 Kilogramm Brot. In einer Bürstenfabrik werden die Invaliden mit leichter Arbeit beschäftigt. Eine Kranken- und Pensionskasse, ein Krankenhaus, eine Badeanstalt, ein Lebensversicherungsverein, 4 Volksschulen mit 21 Klassen, eine Industrieschule für Mädchen und eine Frauenarbeitsschule legen Zeugniß ab für die umfassende Sorge, welche Krupp dem Wohl seiner Arbeiter widmet; jede socialdemokratische Wühlerei unter denselben hat daher auch die Segel streichen müssen. In dem Werk selbst befinden sich zur Vermittelung des Verkehrs 39 Kilometer normalspurige Eisenbahn mit 14 Locomotiven und 537 Wagen, 10 Kilometer schmalspurige Eisenbahn mit 10 Locomotiven und 210 Wagen; außerdem sind in Thätigkeit 80 Pferde mit 214 Wagen, 60 Kilometer Telegraphenleitung, eine Gasfabrik, eine Wasserleitung, ein chemisches Laboratorium, ein photographisches und ein lithographisches Atelier, eine Buchdruckerei und eine Buchbinderei. Schließlich seien noch die Schießstätten bei Dülmen und Meppen erwähnt, wo die Krupp'schen Geschütze probirt werden.

Dies ist das wunderbar organisirte Riesenetablissement, die Schöpfung eines genialen Mannes, der Lust und Freude am Schaffen hat, und der den mühevollen Weg harter Arbeit sebst gegangen ist, um nach vielen Jahren erfolgreichen Ringens und Strebens auf dem hohen Standpunkt anzulangen, auf dem er sich heute befindet. —

(Nach V.)

Buchdruckerei von Julius Donny, Berlin, Zimmerstraße 91.

In demselben Verlage erschien soeben:

Neue Berliner S

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 042241247

Nach Maaßgabe der Bestimmungen de
liner Schulen bearbeitet un

von

H. C. Otto,

städt. Lehrer in Berlin.

In 24 Heften à 2½ resp. 3 Bogen Quer-Quartformat.

Inhalt:

Hefte 1—6 **deutsche** Currentschrift; Hefte 7—12 **lateinische** Cursivschrift; Hefte 13 und 14 **deutsche** Reihenvorschriften; Hefte 15 und 16 **lateinische** Reihenvorschriften; Heft 17 **Zierschriften**; Hefte 18, 19 und 20 **Geschäftsaufsätze**, abgekürzte Bezeichnungen der Münzen, Maaße und Gewichte **nach den Bestimmungen des Bundesraths**; ein Verzeichniß und Erklärungen häufig im geschäftl. Leben gebrauchter **Fremdwörter**; **weltliche** und **geistliche Titulaturen** 2c.; Heft 21 **Postheft** für Schule und Haus 2c. (in Bunt- und Schwarzdruck) — und 3 **Schulhefte**, mit engen und weiten Doppel-, einfachen und Richtungslinien **ohne Vorschriften**.

Die Hefte 1—16, 18 und 20 (2½ Bogen stark) kosten à 10 Pf.; Heft 17, 15 Pf. und Heft 20 (3½ Bogen stark) 20 Pf.; Heft 21 (Postheft) ca. 75 bis 100 Pf.; Schulhefte (3 Bogen stark) à 10 Pf.

Uebungsstoff

zur Erzielung einer sicheren Grundlage im Rechnen.

Herausgegeben

von

F. Seele,

ordentl. Lehrer am Friedrichs-Gymnasium in Berlin.

10 Hefte à 2 Bogen, Hoch-Quartformat.

Preis pro Heft 10 Pfennige.

Buchdruckerei von Julius Donny, Berlin, Zimmerstraße 91.